# 日本水產學會誌

第七巻　第四號

# Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 7, No. 4. November, 1938.

## 目　次



昭和十三年十一月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

# CONTENTS

# Short-Period Temperature Variations in the Coastal Summer Water Observed by a Resistance Thermometer.

Naoiti INOUYE

(Hakodate College of Fisheries, Hakodate)

*Introduction.* Many investigations on the vertical temperature distribution and its variations in coastal water on a summer day, have hitherto been carried out by various oceanographers, because of the interesting problems involved therein, such as: the zone of disturbance of summer coastal water; the horizontal displacement of water masses caused by tidal and non-tidal currents(1,2,3); and the vertical oscillations of water, such as tidal waves, internal waves and seiches(4,5). There remain, however, many obscure points yet to be solved as regards the detailed mechanism of these phenomena, especially of the relatively rapid variations, for the investigation of which is required a series of temperature measurements at frequent depth and time intervals. As the usual reversing thermometer is not fitted favourably for this purpose, the writer utilized a resistance thermometer and could obtain comparatively precise data. Because of the limited materials obtained, this investigation is to be regarded as an introduction to a more comprehensive research to be carried out in future.

*Station and Method of Observation.* The observations have been carried out at a station 2 miles Northwest off Osyoro in Hokkaidô (fig. 1) in the early and later parts of August 1937. The boat was fixed by three anchors at a depth of 32 meters and the vertical temperature distributions of water were observed at two hours' intervals. The resistance thermometer was specially prepared for marine use, by the Yokogawa Denki Seisakusyo. The resistance of the thermometer was measured by means of "the deflection galvanometer method" (fig. 2). By this method, the temperature can be immediately indicated on the dial plate of the unipivot-type galvanometer,

---

(1) K. SUDA and K. HIDAKA: Results of the second oceanographical observation in the Oosaka Wan (Bay) on board the M. S. "Syunpû Maru" in 1928. Kaiyô-Zihô, 1, 1928.

(2) T. KUMADA: Temperature variations of sea water at 50 m. layer, recorded by a self-recording apparatus. (in Japanese) Umi to Sora, 6, (1) 1926.

(3) K. KIMURA: Remarkable change of water temperature in the lower layers and its relation to current. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 7 (1), 1938.

(4) K. NISHIDA: An example of the observation of diurnal variation of the temperature and salinity in the sea water. (in Japanese). Umi to Sora, 9, (4), 1929.

(5) H. THORADE: Probleme der Wasserwellen, 94~104, 1931.

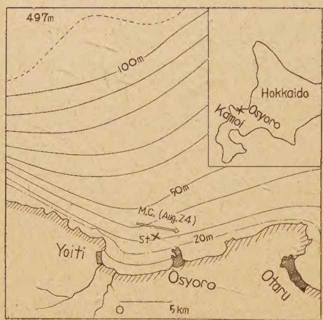



Fig. 1. Station of observation.
st : Station. MC: Mean current.

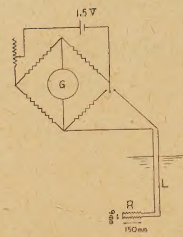
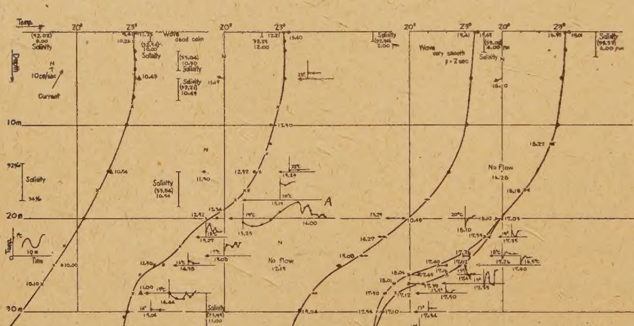


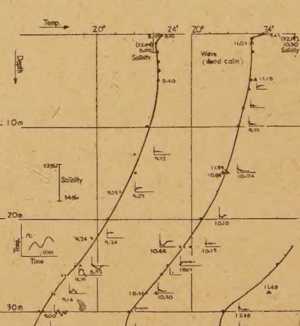

Fig. 2. Diagram of the resistance thermometer circuit.
G : Micro-ammeter 0∼200$\mu$ A
L : Captire cable, 100 m. in length and 1 $\Omega$ in resistance.
R : Thermosensitive resistance of nickel, 100 $\Omega$ in resistance.

held horizontally in the boat by a gimbal. It was ascertained preliminarily that, under actual working conditions, this thermometer gives a maximum error of not more than 0.1°C which is in the main, due to the resistance change of the leading wire. Also it was ascertained that the tube which contains the thermosensitive resistance reaches the temperature of the surrounding water in one minute.

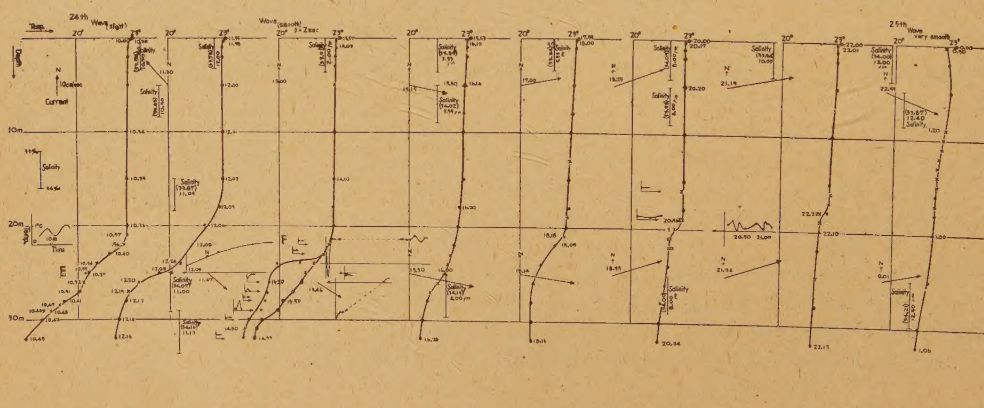
No. 1. August 11.



No. 2. August 12.



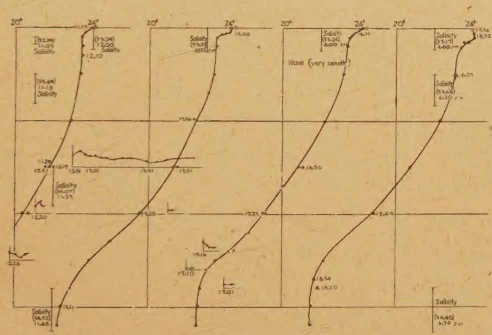
No. 4. August 24, 25.



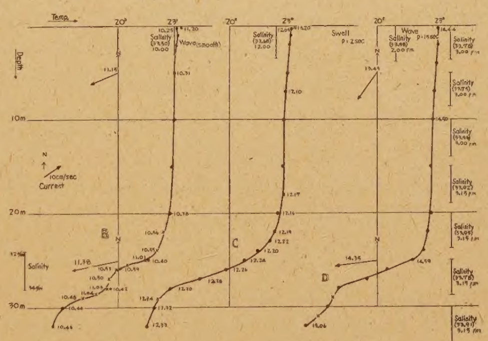
*Temperature Variations in Upper Layers.* It is generally recognized that the greater part of solar radiation is absorbed in the thin surface layer of the sea and that the heat thus absorbed is conveyed downward by the turbulence of water. In hot calm weather, the turbulence is very weak, and a rapid rise of temperature occurs in the surface stratum. During the present research, on the 12 th of August, such a stratum was observed which was estimated to be about 50 cm. in thickness, and to be 0.8°C higher in temperature than the adjacent layer, as shown in fig. 3, No. 2. The temperature of surface water and that of the air 10 cm. above the surface, reached its maximum, as shown in fig. 4, at 4∼5 o'clock p. m. and at 2∼3 o'clock p. m. respectively. The temperature variations of the air were greater than those of the water, as is generally recognized.

*Temperature Variations in Lower Layers.* Vertical distribution of water temperature and its diurnal change are shown in fig. 3. Also diurnal variations of temperature at different depths are shown in fig. 4. The temperature variations which manifested themselves in the lower layers may be conveniently classified, according to their periods, into three groups.

(No. 2. Continued)



No. 3. August 23.



(No. 4. Continued)

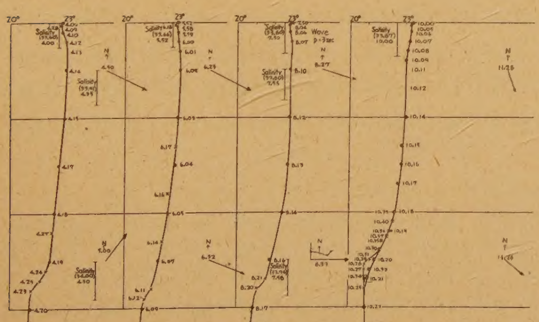


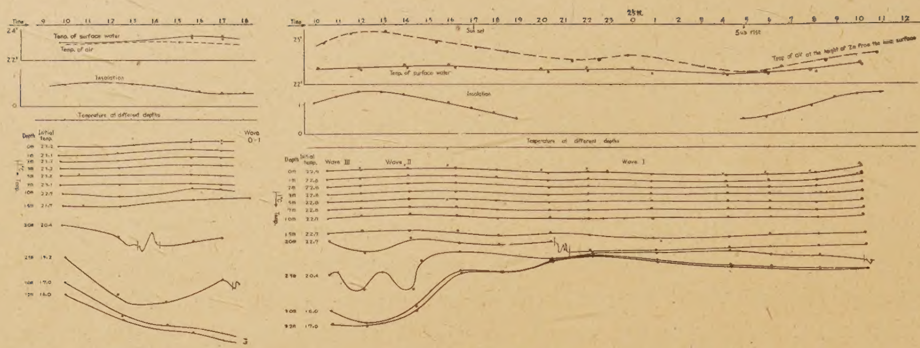
Fig. 3. Vertical distribution of water temperature.
The numerals in the figures denote the solar time.

● : measured by the resistance thermometer ; series from surface to bottom.

× : measured by the resistance thermometer ; series from bottom to surface.

⸜ : measured by the reversing thermometer.

⊙ : measured by the normal thermometer.



No. 1. August 11. No. 2. August 24–25.

Fig. 4. Wave; 0 : dead calm, I : very smooth, II : smooth, III : slight.

The variations of the first group have nearly the same period as that of the tide. It may be explained by the fact that the tidal current causes, on the bottom near the shore, the displacement of the wedge-shaped water mass having the different temperature and salinity from those of the upper layers, as illustrated in fig. 5. The observations performed by the Hokkaidô Fisheries Experiment Station, along a line 50 miles long in the Northwest direction from Kamoi-Misaki on July 24, 1937[1], demonstrates the existence of such a water mass at a depth of 25～30 meters, lower in temperature and higher in salinity than the upper layers. Fig. 6 shows the rising and sinking of the isothermal levels during a day. The tide curves in fig. 6 were obtained from the tide guage record of the station located on Osyoro Wan, by courtesy of the Land-Surveying Department. The tidal currents in fig. 6, were calculated[2] graphically from the data observed on the 24 th and 25 th of August, using an Ekman-Merz current-meter. Fig. 7 represents a polar diagram of these observed currents. In fig. 7, it is remarkable to notice that the direction of tidal currents, mentioned above, rotates clockwise in 5 m. depth, but anticlockwise in 25 m. depth. Comparing the change of the isothermal levels of lower than 21°C, with that of the tide and tidal currents in fig. 6, one can easily find temperature variations belonging to the

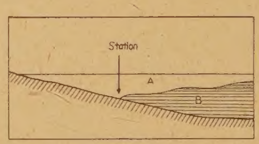



Fig. 5. Model of the section of coastal region in the Summer sea.

(1) Month. Bull. Oceanog. Invest. Hokkaidô Fish. Exper. St. 11, Aug. 1937.

(2) The two mean currents, in 5 m. and 25 m. layer, calculated from the observed currents during 24 hours, showed a good coincidence between them, (19.7 cm/sec. N 100°E). The difference between the mean current and each of the observed currents was adopted as the tidal current. Such a tidal current might contain not only the purely tidal current, but also any non-tidal current which might exist at that time.

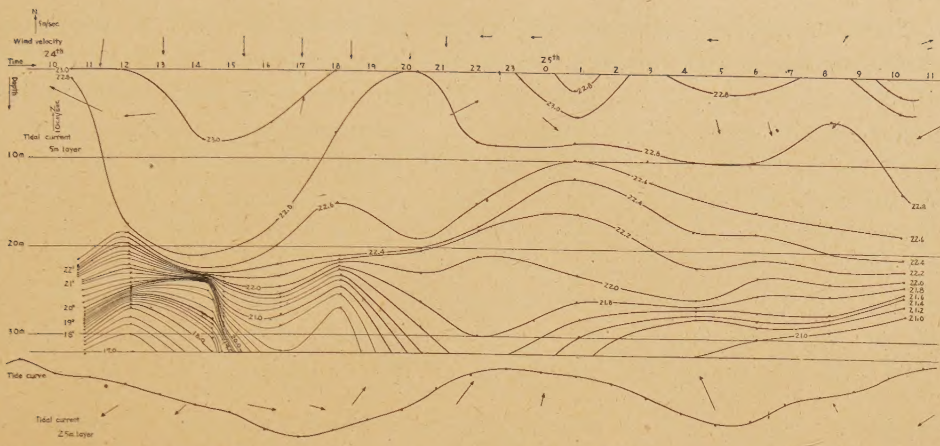



Fig. 6. The rising and sinking of the isothermal levels observed on Aug. 24 and 25.

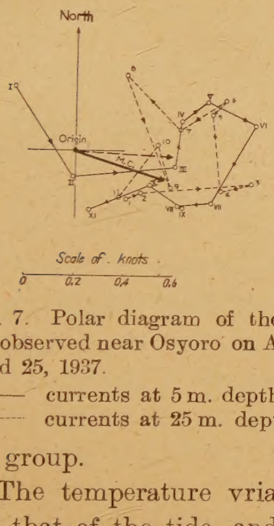



Fig. 7. Polar diagram of the currents observed near Osyoro on August 24 and 25, 1937.

—— currents at 5 m. depth.

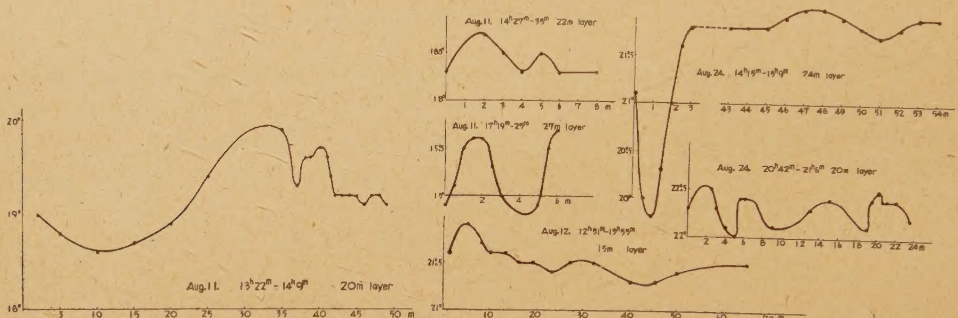
------ currents at 25 m. depth.

| No. | Obs. | Time | No. | Obs. | Time |
|---|---|---|---|---|---|
| | | h m | | | h m |
| I | 24 th | 11 30 | 1 | 24 th | 11 47 |
| II | | 13 00 | 2 | | 13 46 |
| III | | 15 15 | 3 | | 15 30 |
| IV | | 17 00 | 4 | | 17 14 |
| V | | 18 25 | 5 | | 18 35 |
| VI | | 21 19 | 6 | | 21 34 |
| VII | | 23 55 | 7 | 25 th | 0 01 |
| VIII | 25 th | 4 50 | 8 | | 5 00 |
| IX | | 6 25 | 9 | | 6 32 |
| X | | 8 27 | 10 | | 8 33 |
| XI | | 11 28 | 11 | | 11 20 |

first group.

The temperature vriations of the second group show shorter periods than that of the tide, and therefore the tidal current may not be their primary cause. For example, the forms of the 21°C and 22°C isotherms in fig. 6, may be interpreted as due to the wavy form of the boundary of the water mass creeping on the bottom, as illustrated by fig. 5. The wavy form of the boundary is often caused either by the wavy form of the bottom or by the internal wave and seiche. As to the causes that might have caused the internal wave on August 24, the fact must be noted that, the directions of rotation of the tidal current were opposite between the upper and the lower layers, as mentioned above. For another example, a temperature variation having a period of one hour, was observed in 20 m. depth from $1^h 25^m$ to $2^h 25^m$ p. m. on August 11 (fig. 3, No. 1 A, and fig. 8, No. 1). This may be regarded as a typical internal wave.

The temperature variations belonging to the last group have very short periods, about 5∼10 minutes, such as those observed on August 11 th, 12 th and 24 th (fig. 3, No. 1, 2, 4). Though the considerably greater heat capacity of the tube, which contains the thermosensitive resistance, made it difficult to catch the exact form of such rapid variations, yet these forms were surmised as shown in fig. 8. These phenomena cannot be considered to have any connection with the oscillation of the boat by the swell, because the periods of the former are much longer than that of the latter. Dr. Hidaka and his collaboraters had already observed such short periodic veriations of water temperature in their oceanographical observation in Osaka Wan[3]. He attributes these variations to the temperature heterogenuity of




No. 1. No. 2.

Fig. 8. Temperature variations of very short periods.

sea water which might be composed of many different water masses. In the case of Osyoro, however, considering from the fact that these variations manifested themselves at every layer where the temperature gradient existed, and the steeper the gradient, the greater the amplitude of variation, there may have existed a vertical oscillation of the water masses as a whole. The periods of these variations are too short to be regarded as the period of the primary seiche[4] which might appear, with great probability, because of the embayment of the neighbouring coast (Yoiti Wan). In the internal seiche excited in a tank, a slight and rapid secondary oscillation often appears in its nordal region, and this may give a hint to the solution of the present question.

*The Vertical Distribution of Temperature.* The vertical part of the vertical distribution curve of temperature is regarded as representing a zone of disturbance. Fig. 3 shows that such a zone, on calm days, was about 5∼10 m, and 10∼15 m deep in the early and later parts of August, respec-

(1) K. Suda and K. Hidaka, loc. cit.

(2) The period of free oscillation in Yoiti Wan is estimated, at least, about 15 minutes by approximate calculation.

tively. Remarkable discontinuity of the temperature gradient and its sudden change, as shown in fig. 3 (B, C, D, E, F), suggest the block structure of lower water.

*Résumé.* Employing a resistance thermometer, the writer observed the vertical temperature distribution and its diurnal variation in the coastal water on summer days. Among the temperature variations of many types, which manifested themselves in the present observations, those of very short periods are of interest, though much further investigation on these lines, should be necessary for its explanation.

A precise and rapid temperature measurement of the sea water should be considered as the favourable method for investigating the movement of sea water in a small coastal area, its vertical and horizontal temperature gradients, being utilized. The resistance thermometer is a good apparatus for this purpose, but a more rapid device is desirable for the almost simultaneous observation along a vertical line in the sea water. Some more convenient apparatus is being designed by the present writer.

The writer wishes to express his best thanks to Dr. NAKAYA, Professor of Hokkaidô Imperial University under whose suggestion and cordial guidance this work has been performed. The writer also wishes to tender his hearty thanks to Dr. SUDA, Director of the *Hukuoka* Imperial Meteorological Observatory, for the helpful suggestion in the course of his works, and to Mr. YAMAZAKI for assistance.

# 罐詰用ブリキ板の厚さの不均一性に就て (續報)

## コールド・リダクション・プレートに就て

富 枡 建 造・塙 幹 仁

(水産講習所) (東洋製罐株式會社)

# Irregularity of the Thickness of Tin Plate for Food Cans. (Further Note). On the Cold Reduction Tin Plate.

Kenzô TOMIMASU and Motohito HANAWA

SYNOPSIS

With the object of increasing the uniformity of the thickness of tin plate a new process of rolling noted as the cold reduction has been put in practice lately.

Succeeding the previous study the authors have measured this time the thickness of two kinds of the cold reduction tin plates as mentined above, one the products of the U. S. Steel Corporation 95 lb. base cokes by continuous rolling system, and the other the Japanese made 85 lb. base cokes by strip mill system, and have studied on its irregularity.

The sizes of the small test pieces sheared off from the sheats or the strip, and the measuring points on them were as shown in Fig. 1, the measuring points being 2 cm apart with one another just the same as in the previous experiment.

The measuring instrument of the thicknes was also the same dial indicator which had been used in the previous experiment(1).

The results of measurements of this time are as shown in Table 1, 2 and Fig. 2. In Table 1 the figures for the samples *c* and *d* are quoted partialy from the previous report for comparison with the present results. The most noticeable result is the point that the coefficient of partial irregularity of the thickness of one sheat, Δ, was very small as 0·624 % in the sample *a*, being compared with the value for the sample *b*, 1·16 %, and the values previously obtained for the two hot rolled samples *c* and *d*, 1·01 and 1·14 % respectively. The coefficient of irregularity of the mean thickness among sevral sheats of the same class, $D_m$, was also remarkably small as 0·838 and 0·503 % in both samples of the cold reduction plate *a* and *b*, but it can not be concluded that the values for the cold reduction plates are always smaller than those for the hot rolled plates, because the value for sample *d* in the previous experiment had been smallest as 0·10 % as shown in Table 1.

## 1. 緒 言

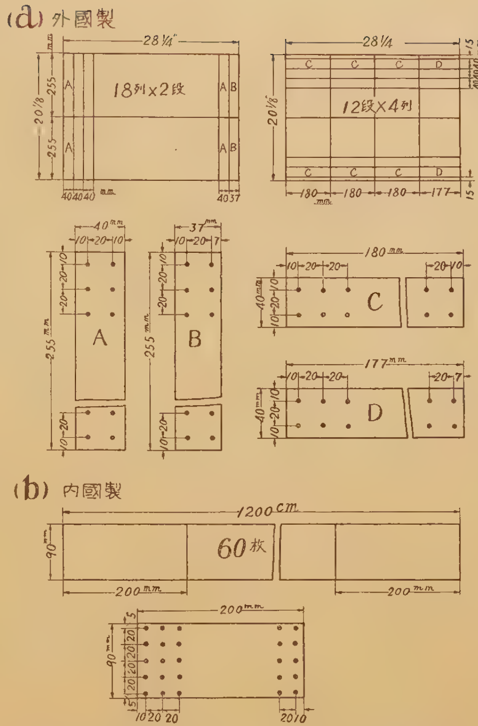
近年米國に於て特に發達した冷間壓延法に依るブリキ板は. 厚さが非常に均一で渡錫量にむらがなく、外觀が美しく、又た地金の質も强靱で、種々の點に於て普通の熱間壓延法に依るものに優つておるといはれてゐる。米國での方法は全工程を一聯の連續機械操作に依てなす大規模のものであるが、我國の一部鐵鋼工場に於て既に數年前から試みられてゐる鋼帶壓延法に依る小規模の方法もある。

(1) TOMIMASU, K.; Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 6 (4) 1937, 209～213.

著者等は今回上記大規模の壓延法に依るU. S. Steel Corporation 製のもの及び國産 $T-T$ 社製の鋼帶法に依る試料少しばかりを得て、その厚さを測定し、その不均一性に就てしらべた。

## 2. 測定裝置及び測定方法

測定裝置は前回の時と全く同一のものを用ひ、測定方法も前回同樣[1]各試料ブリキ板の縱橫 2cm 置きの各點の厚さ全部を測定した。其の小試片の切斷寸法は第1圖の樣にした。U. S. Steel Corporation のものは大判物 10 枚を各5枚宛、小試片を縱取りにしたものと、橫取りにしたものとに分けた、小試片を橫組みに取つたものは天地に 15 mm 宛の截ち屑が出來た。國産 $T-T$ 社製のものは 12 m 餘りの長い帶を 20 cm の長さに 60 枚取つた。そして後者のものは連續せる小試片 10 枚を以て前者の如き普通寸法のブリキ板一枚に相當するものとして各種測定事項の整理及び結果の吟味を行つた。




第 1 圖　小試片切斷寸法及び厚さの測定點位置
(a)　U. S. Steel Corporation 製品、95 lb 板
(b)　國産 $T-T$ 社製品、85 lb 板

## 3. 測 定 結 果

測定の結果は第1表の通りである。後半揭出の熱間壓延に依るものは比較のために前回實驗の結果[2]から一部を引用した。表中の記號及びそれに關聯せる記號の內容は次の通りである。

$t_1, t_2, t_3, \cdots\cdots$＝各小試片の厚さ、即ち外國製品 a 試料では各試片內測定箇所 18 ケ所の平均値、國産製品 b 試料では各小試片內測定箇所 50 ケ所の平均値、

$n$＝ブリキ板大判物一枚から取つた小試片數、即ち小試片を縱取りにしたものでは 36, 橫取りにしたものでは 48, b 試料では小試片 10 枚を以て一組とし大判物一枚に相當するものとして取扱つた。

$$t_m=\frac{t_1+t_2+t_3+\cdots\cdots}{n}$$, ブリキ板一枚の平均厚さ、

$\delta_1, \delta_2, \delta_3, \cdots\cdots$＝各小試片の厚さの不同率、百分率にて、

即ち $\delta_1=\frac{t_1-t_m}{t_m}\times 100,\quad \delta_2=\frac{t_2-t_m}{t_m}\times 100,\quad \cdots\cdots\quad \delta_m=\frac{|\delta_1|+|\delta_2|+|\delta_3|+\cdots\cdots}{n}$,

(1) 富栁建造；日本水産學會誌 6 (4) 1937, 209～210.
(2) 富栁建造；日本水産學會誌 6 (4) 1937, 211.

$$\delta_m=\frac{|\delta_1|+|\delta_2|+|\delta_3|+\cdots\cdots}{n},$$

ブリキ板一枚の部分的厚さの不同率、即ち各小試片の厚さの不同率の平均、

$$\Delta=\frac{\delta_{m_1}+\delta_{m_2}+\delta_{m_3}+\cdots\cdots}{N},$$ 種類別部分的厚さの不同率、即ち同種類各ブリキ板の $\delta_m$ の平均、

$N$=種類別ブリキ板枚數、即ち a 試料 10 枚、b 試料 6 枚。

以上はブリキ板一枚内の厚さの不同に關する諸要素である。次に

$$T_m=\frac{t_{m_1}+t_{m_2}+t_{m_3}+\cdots\cdots}{N},$$ ブリキ板種類別平均厚さ、

$$D_1,\ D_2,\cdots\cdots=\frac{t_{m_1}-T_m}{T_m}\times100,\quad \frac{t_{m_2}-T_m}{T_m}\times100,\ \cdots\cdots,$$ 種類別各一枚の厚さの不同率、百分率にて、

$$D_m=\frac{|D_1|+|D_2|+|D_3|\cdots\cdots}{N},$$ 種類別厚さの平均不同率、百分率にて、である。以上は主としてブリキ板の種類別各シート間の不同に關するものである。

第 1 表　コールド・リダクション・プレートの厚さの不同率

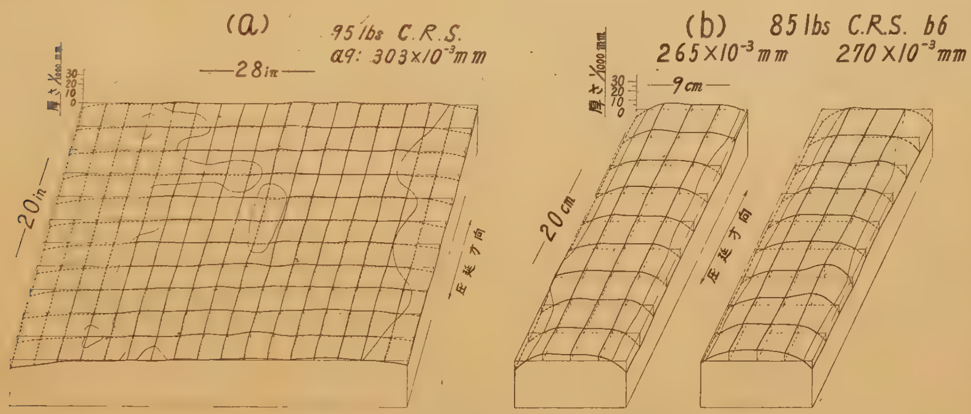
| ブリキ板の種類及び試料番號 | | ブリキ板一枚の厚さ $t_m$ mm. | ブリキ板一枚の部分的厚さの不同率の平均 $\delta_m$ % | 種類別部分的厚さの不同率 $\Delta$ % | 種類別平均厚さ $T_m$ mm | 種類別各一枚の厚さの不同率 $D$ % | 種類別厚さの不同率の平均 $D_m$ % | 日本製鐵八幡工場製品の標準厚さ $T$ mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 95 ポンド<br>U. S. Steel Cokes<br>20 1/8×28 1/4″<br>(冷間壓延) | a 1 | $295\times10^{-3}$ | 0·876 | 0·624 | $298\times10^{-3}$ | −1·006 | 0·838 | $271\times10^{-3}$ |
| | a 2 | 295 | 0·414 | | | −1·006 | | |
| | a 3 | 296 | 0·910 | | | −0·671 | | |
| | a 4 | 299 | 0·529 | | | +0·336 | | |
| | a 5 | 300 | 0·463 | | | +0·671 | | |
| | a 6 | 299 | 0·787 | | | +0·336 | | |
| | a 7 | 300 | 0·451 | | | +0·671 | | |
| | a 8 | 298 | 0·405 | | | ±0 | | |
| | a 9 | 303 | 0·578 | | | +1·678 | | |
| | a10 | 292 | 0·828 | | | −2·006 | | |
| 85 ポンド<br>國產 T−T 製<br>9c m×1200 cm<br>(冷間壓延) | b 1 | 266 | 1·05 | 1·16 | $265\times10^{-3}$ | +0·377 | 0·503 | $242\times10^{-3}$ |
| | b 2 | 267 | 0·64 | | | +0·755 | | |
| | b 3 | 263 | 1·67 | | | −0·755 | | |
| | b 4 | 264 | 1·02 | | | −0·377 | | |
| | b 5 | 266 | 1·35 | | | +0·377 | | |
| | b 6 | 266 | 1·20 | | | +0·377 | | |
| 參考 95 ポンド<br>國產 T−K 製<br>26″×29 1/4″<br>(熱間壓延) | c 1 | 272·8 | 0·95 | 1·01 | $270·8\times10^{-3}$ | +0·77 | 1·14 | $271\times10^{-3}$ |
| | c 2 | 268·3 | 0·75 | | | −0·92 | | |
| | c 3 | 265·5 | 0·72 | | | −1·93 | | |
| | c 4 | 270·8 | 1·77 | | | +0·02 | | |
| | c 5 | 276·3 | 0·85 | | | +2·07 | | |
| 考 100 ポンド<br>國產 T−K 製<br>20 1/4″×28 1/4″<br>(熱間壓延) | d 1 | 285·5 | 0·77 | 1·14 | $285·5\times10^{-3}$ | ±0·00 | 0·10 | $285\times10^{-3}$ |
| | d 2 | 286·0 | 0·74 | | | +0·17 | | |
| | d 3 | 285·7 | 0·83 | | | +0·06 | | |
| | d 4 | 285·6 | 1·24 | | | +0·01 | | |
| | d 5 | 284·8 | 2·14 | | | −0·24 | | |

備考：(1) b 試料の $t_m$ は連續せる小試片 10 枚の平均厚さである。

(2) c, d 試料は日本水產學會誌 6 (4), 1937, 211 に報告濟みのものである。

**ブリキ板各一枚內に於ける部分的厚さの不同**　第1表に依れば U. S. Steel Corp. のもの 10 枚の部分的不同率の平均は 0·62％ であるに對し、國產 T—T 製のもの 6 枚の平均は 1·16％ で約その 2 倍となつてゐる。これは第 2 圖の立體圖を見ればその一端を明瞭に窺ふことが出來る。第 2 圖 (a) は試料 a9 號の相隣接せる 4 箇の測定點の平均値を一點とし、厚さの不同を片側に寄せて表した假想立體圖である。第 2 圖 (b) は試料 b 6 號の一部の厚さの不同を各測定點毎に表したものである。點線の部分は孰れもそのブリキ板一枚の平均の厚さよりも薄い部分、實線の部分は厚い部分、その境目の丁度平均厚さに一致する部分は、細い實線の不規則な同高線で表されてゐる。これで見ると兩試料共壓延方向に對する直角方向の兩袖に於て厚さが薄くなり、國產のものは幅の狹いにも係らず厚さの變化が相當大きいことがわかる。これは主として冷間壓延用の Straight roll の材質及び工作法或はその維持方法如何に依るものと思はれる。

第 1 表中には比較のために從來の熱間壓延法に依る普通のブリキ板に對する部分的平均不同率を前回の結果から引用しておいたが、これで見ると國產のものは冷間壓延のものも熱間壓延のものも大差ないやうに思はれる。




第 2 圖　ブリキ板の厚さの不同を表した假想立體圖

(a) U. S. Steel Corp. 製品 95 lb 板、Cokes, Second 級。　(b) 國產 $T-T$ 社製品 85 lb 板、小試片。

**種類別平均厚さ及び其の不同率**　種類別平均厚さ $T_m$ は U. S. Steel Corp. のものは 0·298 mm 國產のものは 0·265 mm で、孰れも日本製鐵八幡工場製品の標準厚さ 0·271 mm 及び 0·242 mm に比し著しく厚い。これは若しや測定の誤謬ではないかと思ひ、念のためにその重量を秤つて見たが、その結果は第 2 表に示す樣に、此等の試料は意外に重量が大きく、ベース•ボックス當りの重量に換算して見ると、いづれも表記の通り 102·6 lb 及び 92·5 lb. となつて、厚さの測定が誤りでないことがわかつた。冷間壓延のものが何うして斯ういふことになつてゐるのか、或は新製品であるため商策上の理由に依るものかとも考へられるが、著者等はその消息を審かにしない。

この種類別平均厚さ $T_m$ に對する各ブリキ板の厚さの不同率 $D$ は表記の通りで、その平

均 $D_m$ は U. S. Steel Corp. のものが 0·838 % 國産のものが 0·503 % となつて、一見國産のものが優秀の様に見えるが、一概にさうと斷定することは出來ない。國産のものは長さ僅かに 12 m の連續した試料から切斷したものであるのに對し、U. S. Steel Corp. のものは果して一連の Sheet belt の連續部分の切斷されたものであるか、或は他の數連のものか

第 2 表 コールド・リダクション・プレートの重量調べ

| 種類 | 秤量したるものの延べ片側面積及び重量 | | ベース・ボックス當り重量 ポンド |
|---|---|---|---|
| | 面積 | 重量 kg | |
| 95 ポンド U. S. Steel Cokes 20 1/8″×28 1/4″ | 20 1/8″×28 1/4″×10＝5685·3125 in² | 8·44 | 102·6 (46·547 kg) |
| 85 ポンド 國産 T−T 製 幅 9 cm 物 | 9×1200＝10800 cm² | 2·24 | 92·5 (41·963 kg) |

備考： ベース・ボックス延べ片側面積＝112×14″×20″＝31360 in² (202322 cm²).

ら切斷されたものの雜然と混交したものであるかは不明である。然しながら表中各一枚宛の不同率 $D$ の價が大小可成り不揃ひになつてゐるのを見れば、恐らくこれは數連のものが混入したものか、或は一連のものの相隔絶した部分の混交したものの孰れかだらうと思はれる。これは前記局部的厚さの不同率が一段と小さく、均一性の優秀な點を見ても、斯く考へられるわけである。從つて若し該試料が同一連のものの相連接した部分から切斷されたものであつたら、表記の價は少くも今一段小さくなつただらうと思はれる。但し國産のものは鋼帶の長さが米國式のもの程長くなく、隨時マイクロメーターで厚さを檢定し、ロール間隔を調節し乍ら工作が行はれるに反し、米國式のものは大量のものが連續的に作業さるるを以て、一連の鋼板の始めと終りの相隔絶した部分では、或は厚さの不同が國産のものよりも幾分大きくなる機會が多いのではないかとも思はれる。

## 4. 結　語

冷間壓延によるブリキ板の種類別厚さの不同率 $D_m$ は、前回の熱間壓延によるものと比較して見るに、國産 T−K 社製 95 ポンド板の 1·14 % に對しては著しく少くなつてゐるが、100 ポンド板の 0·10 % に對しては寧ろ大きくなつてゐる。從つて此の 2 回の實驗結果だけでは此の點に關しては何等決定的のことは言へないやうに思はれる。此れに反してブリキ板の厚さの局部的不同率は、國産 T−T 社製のものでは、從來の熱間壓延のものと大差ないが、米國製の物では著しく改善されてゐることがわかつた。

近く日本製鐵八幡工場及び東洋鋼板下松工場に於てもこの米國式連續法に依る大規模の冷間壓延工場の操業が開始せられ、製品も遠からず市場に現れるといふことである。それ等に就ても同樣な實驗を行つて見たいと思つてゐる。

終りに本實驗に際し試料の寄贈を賜つた東洋製罐株式會社併びに高砂鐵工株式會社の御好意に對し、又た實驗に助力を得た水産講習所助手加藤信義君に對し深厚の謝意を表す。

# 楕圓罐用ダイアル檢罐器

富 枡 建 造・池 田 堈 一

（水產講習所）　（東洋製罐株式會社）

# Dial Vacuum Indicator for Oval Cans.

Kenzô Tomimasu and Kôiti Ikeda.

SYNOPSIS

The authors have designed two dial vacuum indicators of the $\beta$ type(1) for oval cans, one of which has two ellipses of seat rail for both 1 lb and 1/2 lb cans, and the other has only one elliptic seat rail for 0·7 lb cans, the one as shown in Fig. 1 is the former kind.

For the present study we have measured with the instruments both the top and bottom end depths of the following cans, *i. e.* a 4 doz. box of 1 lb and a 8 doz. box of 1/2 lb tomato-sardine cans, and a 4 doz. box of 0·7 lb tunny-steak cans.

The vacuum in the cans were also measured by an ordinal vacuum testor of Bourdon tube type, and the results of both the measurements were plotted in the $v-\beta$ (Vacuum-end depth) diagrams as shown in Figs. 2, 3 and 4.

The mean straight lines in the diagrams were drawn by the least square method, the mean values of deviations of the measured points from the mean lines of the diagrams are as shown in Table 1.

The values for 1/2 lb tomato-sardine cans were a little larger than those of the other two, the reason of which is considered that the size of 1/2 lb can ends is the smallest among the three and accordingly the depth of them due to the vacuum in the can is the smallest, therefore the least irregularity of thickness of tin-plate and can shape, or the injury of which has greater effect on the vacuum indication of the can end depth.

In both the 1/2 lb and 0·7 lb cans the mean deviations of the measured points for the top ends were greater than those for their bottom ends, especially for the 1/2 lb cans the value being as large as 2·7 inch in vacuum, and not so large but slightly in the case of the 0·7 lb cans; this was because the maker marks of the cans were pressed out very close, and more closer in the case of 1/2 lb cans, to the just centre of the top ends where the measuring point of the dial indicator spindle touched and the measurements were made irregular.

If the marks had been shifted away slightly from the centre, then the mean errors for these cases would also have been made smaller than those for the bottom ends, therefore it may be said that the mean error of the vacuum indication of the dial indicator with the scale calibrated by the mean straight line for the top end depth, which is obtained by such a method as described here, is always less than 1·8 inch vacuum in every case of the three kinds of oval cans tested in this experiment.

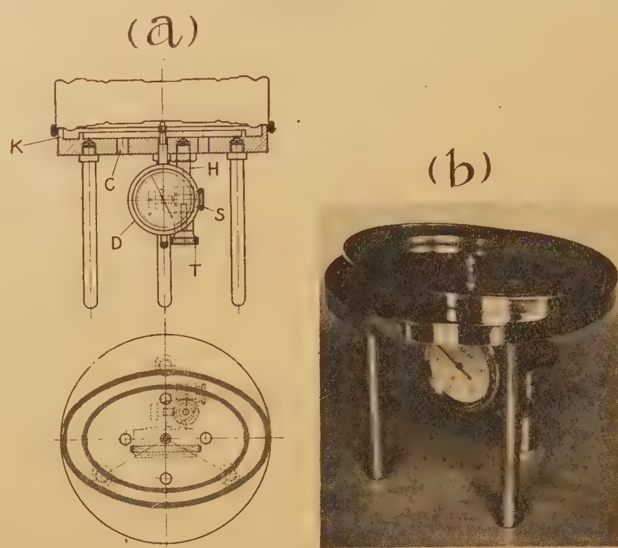
## 1. 概　　要

楕圓罐の眞空度測定用として第 1 圖の如き $\beta$ 型ダイアル檢罐器を製作した。其の構造使用法等はさきに著者の一人が本學會誌(2) に發表した圓罐用のものと全く同一で、ただ圓環の

(1) Tomimasu, K.; Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 4 (4) 1935, 262.

(2) 富枡建造；日本水產學會誌 4 (4) 1935, 262.

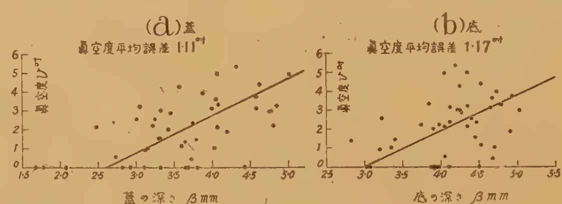
罐受座を楕圓環の罐受座に變へただけである。第 1 圖に示すものは 1 斤罐及び半斤罐共用のもので、2 個の楕圓環を有してゐるが、この他に 7 分罐專用のものを 1 個作つた。今回實驗した罐詰は鰛トマト漬 1 斤罐 4 ダース入 1 箱分、同じく半斤罐 8 ダース入 1 箱分及び鮪照燒 7 分罐 4ダース入 1 箱分の 3 種であつた。實驗の方法は圓形罐の場合[1]と全く同樣で、先づダイアル檢罐器に依て各罐蓋底の深さを測定し、更にこれを從來の挿込式ヴァキューム・テスターに依て眞空度を測定し、各罐型に就て $v-\beta$ 線圖を畫きその平均直線を求め、各測定點に對する平均直線の誤差を求めた。ヴァキューム・テスターに依る測定眞空度に對しては各罐のヘッド・スペース及び眞空計のブルドン管内容積に依る誤差の補正[2]を行つた。實驗中に於ける平均氣溫及び氣壓は第 1 表中附記の通りであつた。




第 1 圖 楕圓罐用 $\beta$ 型ダイアル檢罐器
(a). 骨組圖 (b) 寫眞圖
K. 罐受座 D ダイアル・ゲーヂ
H 保持桿 T 上げ下げ調節ネヂ
S 留めネヂ C 空氣流通孔

## 2. 實 驗 結 果

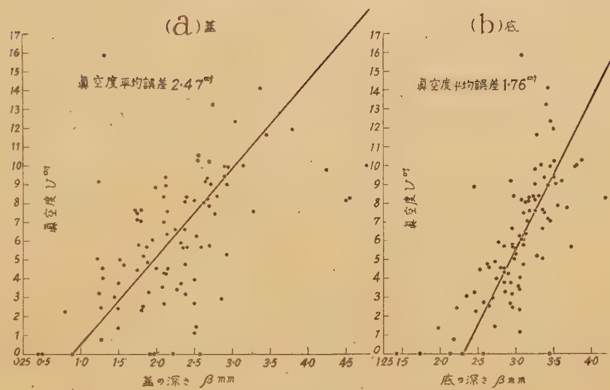
實驗の結果は第 2, 3, 4 圖及び第 1 表に示す通りである。$v-\beta$ 線圖の平均直線は最小自乘法に依て求めたが、ヴァキューム・テスターでは罐内壓力一氣壓以上のものの指示が不可能で，すべて 0 吋となるので、平均直線と横軸との交り卽ち $\beta_{v=0}$ 以下の横軸線上にある測定點と平均直線との誤差は 0 と見做して計算した。換言せば平均直線は横軸との交點以下は横軸に一致して原點に至るものと考へた。



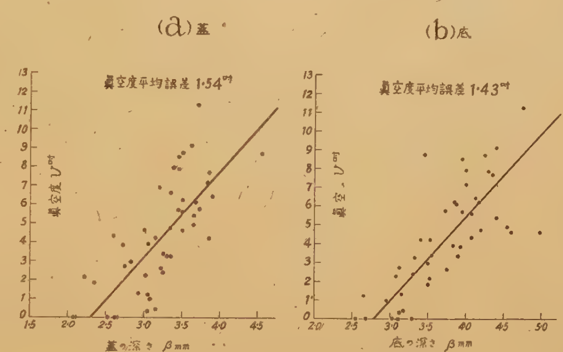

第 2 圖 楕圓 1 斤罐の $v-\beta$ 線圖

平均直線の測定眞空度に對する平均誤差は一般に罐蓋深さに對するものの方が小さい筈である。これは製品の荷役取扱中に於ける罐形損傷の機會は罐底に於けるよりも罐蓋に於ける

(1) 宮枡建造； 日本水産學會誌 5 (1), 1936, 56〜71 ; 5 (4), 1936, 255〜261.
(2) 宮枡建造； 日本水産學會誌 5 (1) 1936, 第 4 表備考 5), p. 70 ; 及び第 5 表備考 1), p. 71.




第 3 圖　楕圓半斤罐の $v-\beta$ 線圖




第 4 圖　楕圓 7 分罐の $v-\beta$ 線圖

方が少なからうと考へられるからである。先回の實驗に於けるカニ１斤罐及びサケ１斤罐等の圓形罐の場合[1]には事實その通りであつたが、今日の結果では第１表に示されるやうに半斤罐と７分罐との場合には却て罐蓋深さに對するものの方が大きくなつてゐる。これは半斤罐のものはメーカー・マークの打出しが丁度蓋の中央にあつて、ダイアル・ゲーヂの測定桿の先端がこれに當るために測定が不規則になつたものと思はれる。これは第３圖 (a) の測定點の散り方が大きいのを見ればわかる。７分罐も大體中央にマークがあつたが僅かに測定桿の位置を外れるものが多く、從てその誤差は左程大きくならなかつた。１斤罐は殆んど大部分が完全に中央を外れてゐた爲めに正規の價を示した。從て今回のものに對してもメーカー・マークが中央を外れてさへ居れば、平均誤差は先回同樣罐蓋に對するものの方が罐底に對するものよりも小とな

第 1 表　楕圓罐の $v-\beta$ 線圖平均直線の挿込式眞空計に依る測定眞空度との平均誤差

| 罐型及び内容品 | 測定罐詰數 | 眞空度平均誤差 水銀柱吋 | | 實驗中の平均氣溫及び氣壓 | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 蓋の深さに依る場合 | 底の深さに依る場合 | 氣溫 °C | 氣壓 mm | |
| 1 斤罐　鰮トマト漬 | 47 | 1·11 | 1·17 | 21·4 | 766·1 | 罐形損傷甚しきもの 1 個除外。 |
| 半斤罐　鰮トマト漬 | 96 | 2·47 | 1·76 | 22·8 | 765·5 | 罐形損傷可なりのもの數個ありたるも構はず算入した。 |
| 7 分罐　鮪 照 燒 | 46 | 1·54 | 1·43 | 2·10 | 765·7 | 罐形損傷甚しきもの 2 個除外。 |

1 斤罐及び半斤罐、日本輸出鰮罐詰組合研究部の寄贈による輸出向市販品昭和 11 年度製品、7 分罐、水產講習所學生沼津實習場製品昭和 8, 9, 10 年度頃の製品。

(1)　富枡建造；　日本水產學會誌 5 (1), 1936, 69.

り、従てその價はすべて眞空度 1·76 吋以下になるものと思はれる。

次に半斤罐に對する平均誤差は罐蓋罐底共に全體として他の二者に比較して一段と大きい。これは半斤罐に於ては他の兩者に比し罐型小なるために罐內眞空度に依る罐蓋底の撓み少く、即ち罐蓋底の深さ小さく、從つてその罐形の不正及び損傷による僅かなる測定値の誤差も、測定眞空度誤差の上に大なる影響を及すからである。

## 3. 結　　語

メーカー・マークはダイアル檢罐器に依る測定眞空度平均誤差の上に大なる影響を及すを以て成る可く中央部を避く可きである。斯かる上はダイアル檢罐器の指示眞空度平均誤差は、楕圓罐の場合には1斤罐、半斤罐、7分罐のすべてに對し凡そ 1·8 吋以下に保つことが出來る。

終りに本實驗に際し試料罐詰の一部を寄贈せられたる日本輸出鰮罐詰組合研究部の御厚意に對し、又た實驗に助力せられたる水產講習所機械學教室助手加藤信義君に對し深厚の謝意を表す。

# カムサツカ東海岸に於ける鮭鱒來游に及ぼす氣象・海況の影響

宮崎千博

（水産講習所）

# Influences of Meteorological and Oceanographical Factors on the Incoming Salmons on the East Coast of Kamchatka.

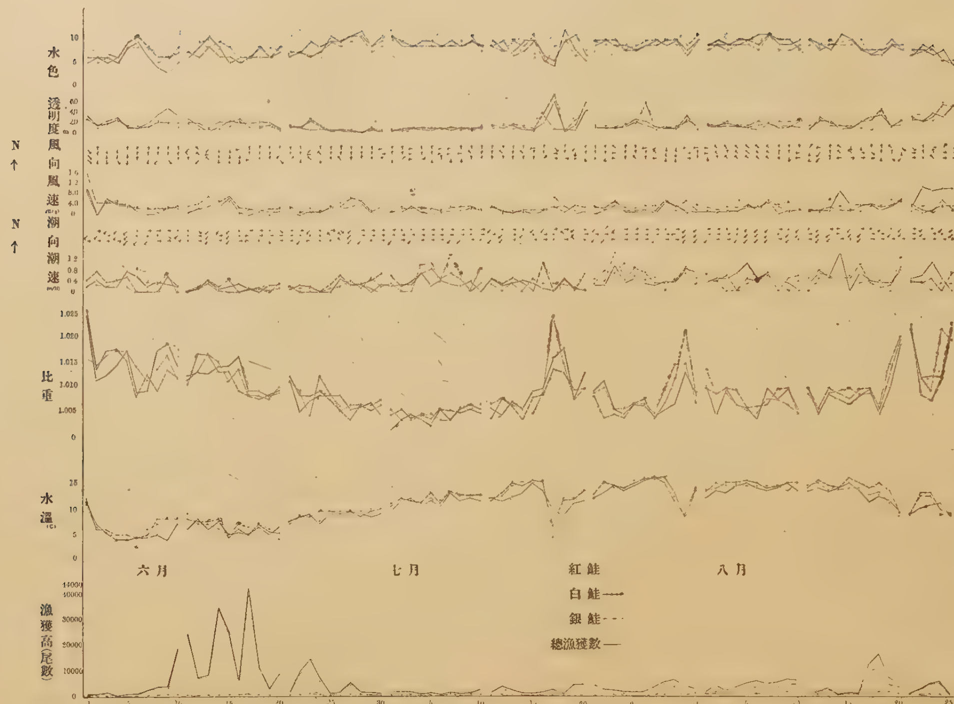
Tihiro MIYAZAKI

SYNOPSIS

Daily catches of red, dog and silver salmons at Kam fishing ground, East Kamchatka, were examined in relation to the meteorological and oceanographical conditions, which were observed 3 times a day. Northerly wind with southwestern current, having low temperature and low salinity, is favourable for red; northwesterly wind, with slack water at low temperature but at high salinity, seems to be favourable for dog; while high salinity is seemingly unfavourable for silver salmon.

カムサッカ河河口カム河鮭鱒漁場に於ける日々の魚種別の漁獲高と距岸 650 間の地點に於て觀測せる午前 6 時・正午・午後 6 時の氣象海況の狀況とを第 1 圖に蒐錄す。

本文に於ては主要な魚種に對する氣象海況の影響を知るために紅鮭・白鮭・銀鮭の盛漁期と思はれる夫々六月六日より二十九日迄七月十八日より八月十日迄八月二日より二十六日迄の 3 期間を別々に取扱つた。各期別に盛漁期に當る鮭の漁獲高に就て最高から第 6 位迄を豐、第 7 位から第 18 位迄を並、第 19 位から第 24 位迄を凶とする。潮向と風向とは東西南北によつて區劃される 4 象限に大別し、これに無風・無潮流を加へて、潮向・風向共に 5 の場合とした。溫度と比重は各期別、觀測時刻別に最高値から第 6 位迄を高、第 7 位から第 18 位迄を中、第 19 位から第 24 位迄を低として、水溫・比重共に高・中・低の 3 の場合とした。各場合に對する豐・並・凶を數へ、豐の回數より凶の回數を差引きこれを總回數で除した數値を以て漁況に及ぼす影響を測る事にした。但し 1 日に 3 回行つた氣象・海況の何れをも其日の漁獲高と對比した。斯くして風と潮については第 1 表、水溫と比重については第 2 表の結果を得た。之によると紅鮭は北寄りの風・南西の潮流・低水溫・低比重は豐漁を、南西風と高比重は凶漁を白鮭では北西の風・無潮流・低水溫・高比重は豐漁を、銀鮭では高比重は凶漁を齎らすらしく思はれる。而してこの扱ひでは漁獲高に對する影響を風向・潮向と水溫・比重とについて別々に行つたが、若し風向・潮向と水溫・比重との間に何等の關聯もないものならば兩方の扱ひを綜合することによつて漁獲高の豫想を高めることが出來る譯である。然し乍ら實際は水溫・比重の高低が可成り潮向と風向に支配され（第 3，4 表）、紅鮭の漁期にあつては北西風は低溫南西流は低比重を、東寄りの潮流は高溫・高比重を、白鮭の漁期にあつては北西風と無潮流とは共に高比重を、銀鮭の漁期にあつては北東風は高溫、北西風は高比重を、無風




第　1　圖

は低比重を伴ふらしい。

之を要するに、紅鮭では北寄りの風で南西の潮流從つて水温・比重共に低き場合に豐漁、南西の風で東寄りの潮流從つて水温・比重共に高き場合は凶漁と豫想される。白鮭は北西の風で潮流なく從つて低水温・高比重の場合に豐漁が豫想される。銀鮭では影響は不明瞭であるが、高比重の場合に凶漁が起り易いらしい。

終りに臨み始終御熱心なる御指導を賜はりたる田内教授及三善助教授に衷心から謝意を表す。

# 第1表　潮向、風向と漁獲高

## 紅　　　鮭

| 潮向 ＼ 風向 | S−W | W−N | N−E | E−S | 無 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N−E | ½+2+2<br>−0·33 | ½+1+¼<br>+0·14 | ½+1½+¼<br>+0·11 | ½+2½+1½<br>−0·22 | | 2+7+4<br>−0·15 |
| E−S | ½+3+2¼<br>−0·30 | ½+1+¼<br>+0·14 | ½+1½+¼<br>+0·11 | ½+4½+1¾<br>−0·18 | | 2+10+4½<br>−0·15 |
| S−W | ¾+2½+¾<br>0 | 2+1+0<br>+0·66 | 3¼+2½+0<br>+0.56 | 1½+4+¾<br>+0·12 | | 7½+10+1½<br>+0·31 |
| W−N | ¼+½+½<br>−0·20 | | ¼+0+0<br>+1.00 | 1+½+½<br>+0·22 | | 1½+1+1<br>+0·14 |
| 無 | 1+2½+2½<br>−0·25 | 0+½+½<br>−0.50 | 1½+½+1<br>+0·16 | 2½+4½+3<br>−0·05 | | 5+8+7<br>−0·10 |
| 計 | 3+10½+8<br>−0·23 | 3+3½+1<br>+0·26 | 6+6+1½<br>+0.33 | 6+16+7½<br>−0·05 | | 18+36+18<br>0 |

## 白　　　鮭

| 潮向 ＼ 風向 | S−W | W−N | N−E | E−S | 無 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N−E | ¼+2¼+1¾<br>−0·35 | 1+0+¼<br>+0·60 | 1½+0+¾<br>+0·33 | ¾+4¼+2¼<br>−0·20 | 0+½+0<br>0 | 3½+7+5<br>−0·09 |
| E−S | ¼+1¾+1¾<br>−0·40 | 1+0+¼<br>+0.60 | 1½+0+¾<br>+0·33 | ¾+3¾+2¼<br>−0·22 | 0+½+0<br>0 | 3½+6+5<br>−0.10 |
| S−W | 2+1½+0<br>+0·57 | 1¾+1+½<br>+0·38 | 1¾+3+¾<br>+0·18 | 2+9½+4¼<br>−0·14 | 1+0+0<br>+1·00 | 8½+15+5½<br>+0·10 |
| W−N | 0+0+½<br>−1·00 | ¼+0+0<br>+1·00 | ¼+0+¾<br>−0·50 | 0+0+1¼<br>−1.00 | 0+1+0<br>0 | ½+1+2½<br>−0·50 |
| 無 | ½+1+0<br>+0·33 | ½+½+0<br>+0·50 | ½+1+0<br>+0·33 | ½+4½+0<br>+0·10 | | 2+7+0<br>+0·22 |
| 計 | 3+6½+4<br>−0·07 | 4½+1½+1<br>+0·50 | 5½+4+3<br>+0.20 | 4+22+10<br>−0·16 | 1+2+0<br>+0·33 | 18+36+18<br>0 |

## 銀　　　鮭

| 潮向 ＼ 風向 | S−W | W−N | N−E | E−S | 無 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N−E | ¾+1+1¼<br>−0·16 | 1¾+½+¾<br>+0·33 | ¼+1+½<br>−0·14 | ¼+2½+1<br>−0·20 | 0+1+0<br>0 | 3+6+3½<br>−0·04 |
| E−S | ¾+1+1¼<br>−0·16 | 1¾+¼+¾<br>+0·33 | ¼+1+½<br>−0·14 | ¼+2½+1<br>−0·20 | 0+1+0<br>0 | 3+6+3½<br>−0·04 |
| S−W | 3+2+2½<br>+0·06 | ½+1½+2<br>−0·37 | 1+3+1½<br>−0·09 | 2½+12½+1<br>+0.09 | | 7+19+7<br>0 |
| W−N | | | 0+0+1<br>−1·00 | | | 0+0+1<br>−1·00 |
| 無 | 1½+2+1<br>+0·11 | ½+½+1<br>−0·25 | 1½+0+0<br>+1·00 | 1½+2½+1<br>+0·10 | | 5+5+3<br>+0·15 |
| 計 | 6+6+6<br>0 | 4½+3+4½<br>0 | 3+5+5½<br>−0·04 | 4½+20+4<br>+0·01 | 0+2+0<br>0 | 18+36+18<br>0 |

## 第2表　水温、比重と漁獲高

鮭　　紅

| 比重 ＼ 水温 | 高　　温 | 中　　温 | 低　　温 | 計 |
|---|---|---|---|---|
| 高　比 | 0+0+1<br>−1·00 | 0+7+4<br>−0·36 | 0+5+1<br>−0·16 | 0+12+6<br>−0·33 |
| 中　比 | 4+6+2<br>+0·16 | 2+6+7<br>−0·33 | 5+4+0<br>+0·55 | 11+16+9<br>+0·05 |
| 低　比 | 1+4+0<br>+0·20 | 4+4+2<br>+0·20 | 2+0+1<br>+0·33 | 7+8+3<br>+0·22 |
| 計 | 5+10+3<br>+0·11 | 6+17+13<br>−0·19 | 7+9+2<br>+0·27 | 18+36+18<br>0 |

白　　鮭

| 比重 ＼ 水温 | 高　　温 | 中　　温 | 低　　温 | 計 |
|---|---|---|---|---|
| 高　比 | 1+0+1<br>0 | 0+6+2<br>−0·25 | 4+2+1<br>+0,42 | 5+8+4<br>+0·05 |
| 中　比 | 3+3+2<br>+0·12 | 3+13+3<br>0 | 4+2+3<br>+0·11 | 10+18+8<br>+0·05 |
| 低　比 | 2+4+2<br>0 | 1+5+3<br>−0·22 | 1+0+1<br>0 | 4+9+6<br>−0·10 |
| 計 | 6+7+5<br>+0·05 | 4+24+8<br>−0·11 | 8+5+5<br>+0·16 | 18+36+18<br>0 |

銀　　鮭

| 比重 ＼ 水温 | 高　　温 | 中　　温 | 低　　温 | 計 |
|---|---|---|---|---|
| 高　比 | 0+0+0<br>0 | 0+6+1<br>−0·14 | 2+3+6<br>−0·36 | 2+9+7<br>−0·27 |
| 中　比 | 2+3+3<br>−0·12 | 5+12+4<br>+0·04 | 3+3+1<br>+0·28 | 10+18+8<br>+0·05 |
| 低　比 | 4+4+2<br>+0·20 | 2+5+1<br>+0·12 | | 6+9+3<br>+0·16 |
| 計 | 6+7+5<br>+0·05 | 7+23+6<br>+0·02 | 5+6+7<br>−0·11 | 18+36+18<br>0 |

## 第3表　潮向、風向と水溫

### 紅　鮭　漁　期

| 潮向＼風向 | S−W | W−N | N−E | E−S | 無 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N−E | 1¾+2½+¼<br>+0·33 | ½+¾+½<br>0 | 1+¾+½<br>+0·22 | 1¾+2½+¼<br>+0·33 | | 5+6½+1½<br>+0·26 |
| E−S | 1¾+3+1<br>+0·13 | ½+¾+½<br>0 | 1+¾+½<br>+0·22 | 1¾+3+2<br>−0·03 | | 5+7½+4<br>+0·06 |
| S−W | 0+3½+½<br>−0·12 | ½+1+1<br>−0·20 | ½+3¾+1<br>−0·09 | ½+4¼+1½<br>−0·08 | | 1½+12½+4<br>−0·13 |
| W−N | 0+1+¼<br>−0·20 | | 0+¼+0<br>0 | ½+1¼+¼<br>+0·12 | | ½+2½+½<br>0 |
| 無 | 1½+2+2½<br>−0·16 | 0+½+1<br>−0·66 | 1½+½+1½<br>0 | 3+4+3<br>0 | | 6+7+8<br>−0·09 |
| 計 | 5+12+4½<br>+0·02 | 1½+3+3<br>−0·20 | 4+6+3½<br>+0·03 | 7½+15+7<br>+0·01 | | 18+36+16<br>0 |

### 白　鮭　漁　期

| 潮向＼風向 | S−W | W−N | N−E | E−S | 無 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N−E | 1+2¼+1<br>0 | ½+¼+½<br>0 | ¾+1¼+¼<br>+0·22 | 2¼+3¾+1¼<br>+0·13 | 0+½+0<br>0 | 4½+8+3<br>+0·09 |
| E−S | ½+2¼+1<br>−0·13 | ½+¼+½<br>0 | ¾+1¼+¼<br>+0·22 | 1¾+3¾+1¼<br>+0·07 | 0+½+0<br>0 | 3½+8+3<br>+0·03 |
| S−W | 1½+½+1½<br>0 | ½+½+2¼<br>−0·53 | 1¾+1+2¾<br>−0·18 | 4¾+8+3<br>+0·11 | 0+1+0<br>0 | 8½+11+9½<br>−0·03 |
| W−N | 0+½+0<br>0 | 0+0+¼<br>−1·00 | ¼+0+¾<br>−0·50 | ¼+½+½<br>−0·20 | 0+1+0<br>0 | ½+2+1½<br>−0·12 |
| 無 | 0+1+½<br>−0·33 | ½+½+0<br>+0·50 | ½+1+0<br>+0·33 | 0+4½+½<br>−0·10 | | 1+7+1<br>0 |
| 計 | 3+6½+4<br>−0·07 | 2+1½+3½<br>−0·21 | 4+4½+4<br>0 | 9+20½+6½<br>+0·06 | 0+3+0<br>0 | 18+36+18<br>0 |

### 銀　鮭　漁　期

| 潮向＼風向 | S−W | W−N | N−E | E−S | 無 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N−E | ¾+¾+1½<br>−0·25 | ¾+2+1¼<br>−0·12 | ½+1+0<br>+0·33 | 1+1¾+¾<br>+0·07 | 0+1+0<br>0 | 3+6½+3½<br>−0·03 |
| E−S | ¾+¾+1½<br>−0·25 | ¾+2+1¼<br>−0·12 | ½+1+0<br>+0·33 | 1+1¾+¾<br>+0·07 | 0+1+0<br>0 | 3+6½+3½<br>−0·03 |
| S−W | 2+3+3<br>−0·12 | ½+1½+2<br>−0·37 | 2½+1½+½<br>+0·44 | 5+9+2½<br>+0·15 | | 10+15+8<br>+0·06 |
| W−N | | | | | | |
| 無 | 1+2+1½<br>−0·11 | 1+0+1<br>0 | 0+1½+0<br>0 | 0+4½+½<br>−0·11 | | 2+8+3<br>−0·07 |
| 計 | 4½+6½+7½<br>−0·16 | 3+5½+5½<br>−0·17 | 3½+5+½<br>+0·33 | 7+17+4½<br>+0·08 | 0+2+0<br>0 | 18+36+18<br>0 |

## 第4表 潮向・風向と比重

### 紅 鮭 漁 期

| 風向 / 潮向 | S−W | W−N | N−E | E−S | 無 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N−E | $1\frac{1}{2}+2\frac{1}{4}+\frac{3}{4}$<br>+0·16 | $\frac{3}{4}+1+0$<br>+0·42 | $\frac{3}{4}+1\frac{1}{2}+0$<br>+0·33 | $1\frac{1}{2}+2\frac{1}{4}+\frac{3}{4}$<br>+0·16 | | $4\frac{1}{2}+7+1\frac{1}{2}$<br>+0·23 |
| E−S | $2+2\frac{3}{4}+1$<br>+0·17 | $\frac{3}{4}+1+0$<br>+0·42 | $\frac{3}{4}+1\frac{1}{2}+0$<br>+0·33 | $2+3\frac{3}{4}+1$<br>+0·14 | | $5\frac{1}{2}+9+2$<br>+0·21 |
| S−W | $0+2\frac{1}{4}+1\frac{3}{4}$<br>−0·43 | $0+1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}$<br>−0·50 | $1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+2\frac{3}{4}$<br>−0·21 | $\frac{1}{2}+3\frac{3}{4}+2$<br>−0·24 | | $2+9+8$<br>−0·31 |
| W−N | $0+1\frac{1}{4}+0$<br>0 | | $0+0+\frac{1}{4}$<br>−1·00 | $0+1\frac{3}{4}+\frac{1}{4}$<br>−0·12 | | $0+3+\frac{1}{2}$<br>−0·14 |
| 無 | $1\frac{1}{2}+3+1\frac{1}{2}$<br>0 | $\frac{1}{2}+0+\frac{1}{2}$<br>0 | $1+\frac{1}{2}+1$<br>0 | $3+4\frac{1}{2}+3$<br>0 | | $6+8+6$<br>0 |
| 計 | $5+11\frac{1}{2}+5$<br>0 | $2+3\frac{1}{2}+2$<br>0 | $4+5+4$<br>0 | $7+16+7$<br>0 | | $18+36+18$<br>0 |

### 白 鮭 漁 期.

| 風向 / 潮向 | S−W | W−N | N−E | E−S | 無 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N−E | $1\frac{1}{4}+2+1$<br>+0·05 | $\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+0$<br>+0·40 | $\frac{1}{2}+1\frac{1}{4}+\frac{1}{2}$<br>0 | $1\frac{3}{4}+4+1\frac{1}{2}$<br>+0·03 | $0+\frac{1}{2}+0$<br>0 | $4+8\frac{1}{2}+3$<br>+0·06 |
| E−S | $1\frac{1}{4}+1\frac{1}{2}+1$<br>+0·06 | $\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+0$<br>+0·40 | $\frac{1}{2}+1\frac{1}{4}+\frac{1}{2}$<br>0 | $1\frac{3}{4}+3\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}$<br>+0·03 | $0+\frac{1}{2}+0$<br>0 | $4+7\frac{1}{2}+3$<br>+0·06 |
| S−W | $1+1\frac{1}{2}+1$<br>0 | $1\frac{1}{2}+1\frac{3}{4}+0$<br>+0·46 | $1+1\frac{3}{4}+2\frac{3}{4}$<br>−0·31 | $2\frac{1}{2}+6\frac{1}{2}+6\frac{3}{4}$<br>−0·26 | $0+2+0$<br>0 | $6+13\frac{1}{2}+10\frac{1}{2}$<br>−0·15 |
| W−N | $\frac{1}{2}+0+0$<br>+1·00 | $0+\frac{1}{4}+0$<br>0 | $0+\frac{3}{4}+\frac{1}{4}$<br>−0·25 | $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$<br>+0·20 | $0+0+1$<br>−1·00 | $1+1\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}$<br>−0·12 |
| 無 | $1+\frac{1}{2}+0$<br>+0·66 | $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+0$<br>+0·50 | $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}+0$<br>+0·50 | $1+3\frac{1}{2}+0$<br>+0·22 | | $3+5+0$<br>+0·37 |
| 計 | $5+5\frac{1}{2}+3$<br>+0.14 | $3+4+0$<br>+0·42 | $2\frac{1}{2}+5\frac{1}{2}+4$<br>−0·12 | $7\frac{1}{2}+18+10$<br>−0·07 | $0+3+1$<br>−0·25 | $18+36+18$<br>0 |

### 銀 鮭 漁 期

| 風向 / 潮向 | S−W | W−N | N−E | E−S | 無 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N−E | $1\frac{1}{4}+1+\frac{3}{4}$<br>+0·16 | $1\frac{3}{4}+2+\frac{1}{4}$<br>+0·37 | $\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+\frac{1}{4}$<br>+0·16 | $\frac{1}{2}+2\frac{1}{4}+\frac{3}{4}$<br>−0·07 | $0+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$<br>−0·50 | $4+6\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}$<br>+0.11 |
| E−S | $1\frac{1}{4}+1+\frac{3}{4}$<br>+0·16 | $1\frac{3}{4}+2+\frac{1}{4}$<br>+0·37 | $\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+\frac{1}{4}$<br>+0·16 | $\frac{1}{2}+2\frac{1}{4}+\frac{3}{4}$<br>−0·07 | $0+\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$<br>−0·50 | $4+6\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}$<br>+0·11 |
| S−W | $1\frac{1}{2}+4\frac{1}{2}+2$<br>−0·06 | $2\frac{1}{2}+1\frac{1}{2}+0$<br>+0·62 | $1+\frac{1}{2}+3$<br>−0·44 | $2+8\frac{1}{2}+6$<br>−0·24 | | $7+15+11$<br>−0·12 |
| W−N | | | | | | |
| 無 | $2+2+\frac{1}{2}$<br>+0·33 | $\frac{1}{2}+1+\frac{1}{2}$<br>0 | $0+1+\frac{1}{2}$<br>−0·33 | $\frac{1}{2}+4+\frac{1}{2}$<br>0 | | $3+8+2$<br>+0·07 |
| 計 | $6+8\frac{1}{2}+4$<br>+0·10 | $6\frac{1}{2}+6\frac{1}{2}+1$<br>+0·39 | $2+3+4$<br>−0·22 | $3\frac{1}{2}+17+8$<br>−0·15 | $0+1+1$<br>−0·50 | $18+36+18$<br>0 |

# 古網地の目合と抗張力

安　田　秀　明

（水 産 講 習 所）

# Size of Meshes of a Used Fishing Net and its Strength.

Hideaki Yasuda

SYNOPSIS

The size of meshes and their strength were measured with 6 parts (I to VI arranged from the sea surface toward the bottom) of a net used in a fishing ground 50 m deep. The size of mesh is, in its median, a little greater at the part, which has been situated at the intermediate level (III, IV) than at the remaining. Its variation is locally the less, the greater the median. The median of the strength decreases from the upper to the lower levels. Its variation at the lowermost parts (V, VI) is greater than that at the uppermost, but less than that at the intermediate parts.

The reason why the net had become less strong at lower parts, was ascribed to the fact known experimentally, that the lower meshes of a loaded net, which is spread on a vertical frame, as is the case of the used net, is stretched more tightly than the upper meshes.

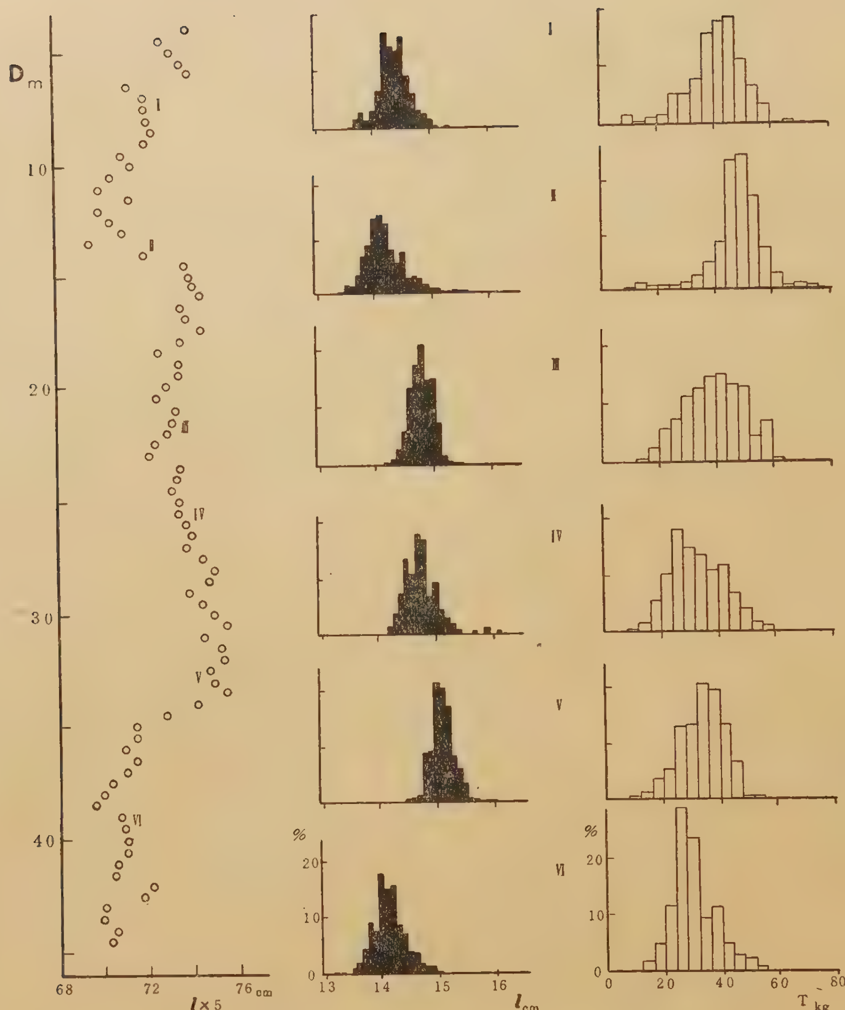
**使ひ古した網地**　或る漁場（海深 50 m）で昭和十二年に約 40 日おきに 40 日宛 3 回鰤落網の登り網地側に使用した夏網用 コールタール染マニラ麻 1·3 匁の 5 寸目蛙又網地の一部分（幅 25 目で長さは水面下 4 m から海底上 4 m の間の 425 目）について網目の大きさと網地の抗張力とを測つた。網地の全長に亘つて測つた網目 5 個宛の長さ（第 1 圖左）と深さの違ふ 6 ヶ所（I～VI）で各ゝ數百個の網目の大きさ $l$ を測つてまとめた度數分布（第 1 圖中）中央値、不同の程度（四分偏差の中央値に對する百分率で表はす）（第 1 表）とから、網目は中央部（III, IV）では他の部分よりもやゝ大きく、不同の程度は中央値が大きい場所程いくらか小さいことが分る。尙網目の大きさの短縮の割合（第 1 表）の最も大きいものは引張らない絲について乾濕を繰返した時の短縮の割合[(1)]に比べて約半分である。

網目の兩端の結節に鉤をかけて網地の切斷荷重を測ると（第 1 圖右、第 1 表）、網地の抗張力の中央値は水深の大きい程小さく、不同の程度は中央部（III, IV）で最も大きく下層（V, VI）これに次ぎ表層（I, II）最も小さく、而して又抗張力が小さい程變異係數が大きいことが分る。上の二組の結果から抗張力が小さい部分程比較的に目が大きいといふことになる。但し、一番下層（VI）では目の割合に抗張力が小さいが、これは網の消耗の原因がこゝでは多少他と異なる爲ではあるまいか。尙網絲の抗張力[(2)]は原絲（不染）の抗張力の 1/3～

(1)　安田秀明：　乾濕を繰返すにつれて起る網絲の長さの變化 I 日本水產學會誌 5 (5) 昭和12年1月。

(2)　結節に於ける網絲の抗張力の減少については、先に田内博士* の研究された所であつて網絲の抗張力に對する減少率は知られてゐるが、本實驗では殆んど大部分（結節の近くが痛んでゐるものが何れの場所でも 2～4 % あつたが、これを除外すると結節の所で切斷したものは 2 % 以下であつた)。のものが結節以外の所で切斷したので結節に於ける抗張力の減少を補正せずに網絲の抗張力と比較する。

*　田内森三郎：　網絲の研究　V　結節に於ける網絲の抗張力の減少　水產講習所研究報告 26 (1) 昭和 6 年 1 月。




第 1 圖　水深 (*D*) と網目の大きさ (*l*) 及び網地の抗張力 (*T*)

1/2 に減少してゐる譯である。

**新しい網地を張つた場合**　神谷[1] は一邊が滑動し得る矩形の鐵枠を垂直に立て、これに 1 m² の網地（5〜8 號 3 子撚綿絲）を張つて移動邊を下にしてこれに荷重を吊し時々網を前後にゆすり出來るだけ一樣に網地が張つた時脚の張力を測定し、同時にその網地を撮影した（レンズ Apo-Tessar, 焦點距離 30 cm, 乾板 16·3 cm×21·4 cm)。余はこの記錄を借用し、網地を上下幾節かづゝの層に分けて、層別に脚長と張力の度數分布を作りそれから中央値，四分偏差及び變異係數を求めてみた（第 2, 3 表)。これによると、脚は荷重の大きい場合には、

(1) 神谷鍾吉： 網地に於ける張力の分布 I 日本水產學會誌 3 (1) 昭和 9 年 5 月。

第　1　表

| 位置 | | I | II | III | IV | V | VI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 目の大きさ (cm) | 中央値 | 14·32 | 14·09 | 14·75 | 14·67 | 15·03 | 14·05 |
| | 四分偏差 | ·22 | ·27 | ·19 | ·23 | ·18 | ·21 |
| | 變異係數 | 1·5 | 1·9 | 1·3 | 1·6 | 1·2 | 1·5 |
| | 短縮の割合(1) | ·054 | ·069 | ·026 | ·031 | ·007 | ·072 |
| 抗張力 (kg) | 中央値 | 45·8 | 48·6 | 39·0 | 32·0 | 34·2 | 28·7 |
| | 四分偏差 | 7·9 | 6·4 | 9·4 | 9·3 | 7·7 | 6·7 |
| | 變異係數 | 17·3 | 13·1 | 24·1 | 29·0 | 22·5 | 23·3 |
| | 原絲に對する比(2) | ·49 | ·52 | ·42 | ·34 | ·37 | ·31 |

(1) 最初の細目の大きさを 15·1 cm としてこれからの短縮の割合を出した。

(2) 原絲の抗張力を 46·5 kg として網地の抗張力を原絲の抗張力の 2 倍で除した。

第 2 表　網目の脚の長さ

| 目の大きさ (cm) | 結節 | 荷重 (kg) | 上からの節數で表はした層の位置 | 中央値 | 四分偏差 | 變異係數 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3·4 | 本目 | 1 | 3～8 | 2·08 | ·081 | 3·9 |
| | | | 66～71 | 2·08 | ·081 | 3·9 |
| 〃 | 〃 | 115 | 3～8 | 2·38 | ·090 | 3·8 |
| | | | 24～29 | 2·36 | ·098 | 4·2 |
| | | | 45～50 | 2·41 | ·098 | 4·1 |
| | | | 66～71 | 2·45 | ·12 | 4·9 |
| 5·7 | 蛙又 | 75 | 1～4 | 3·95 | ·098 | 2·5 |
| | | | 5～8 | 3·95 | ·102 | 2·6 |
| | | | 9～12 | 3·95 | ·098 | 2·5 |
| | | | 18～21 | 4·00 | ·098 | 2·4 |
| | | | 27～30 | 3·99 | ·090 | 2·3 |

第 3 表　網目の脚の張力

| 脚の向き | | | | (／) | | | (＼) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 目の大きさ (cm) | 結節 | 荷重 (kg) | 上からの節數で表はした層の位置 | 中央値 | 四分偏差 | 變異係數 | 中央値 | 四分偏差 | 變異係數 |
| 11·4 | 本目 | 40 | 1～7 | 7·71 | ·35 | 4·5 | 8·94 | ·41 | 4·6 |
| | | | 8～13 | 7·97 | ·35 | 4·4 | 8·62 | ·35 | 4·1 |
| | | | 14～20 | 7·93 | ·35 | 4·4 | 8·61 | ·42 | 4·9 |
| 11·4 | 蛙又 | 40 | 1～5 | 8·97 | ·53 | 5·9 | 9·33 | ·36 | 3·8 |
| | | | 6～11 | 9·61 | ·49 | 5·1 | 9·71 | ·61 | 6·3 |
| | | | 12～16 | 10·13 | ·56 | 5·5 | 10·65 | ·70 | 6·5 |
| 8·6 | 本目 | 55 | 1～8 | 8·61 | ·36 | 4·2 | 9·30 | ·39 | 4·2 |
| | | | 9～16 | 8·39 | ·31 | 3·7 | 8·82 | ·34 | 3·9 |
| | | | 17～24 | 8·51 | ·38 | 4·4 | 8·98 | ·37 | 4·1 |

| 脚の向き | | | | (／) | | | (＼) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 目の大きさ (cm) | 結節 | 荷重 (kg) | 上からの節數で表はした層の位置 | 中央値 | 四分偏差 | 變異係數 | 中央値 | 四分偏差 | 變異係數 |
| 8·6 | 蛙又 | 55 | 1～5<br>6～11<br>12～16 | 7·19<br>7·56<br>7·66 | ·48<br>·38<br>·56 | 6·7<br>5·0<br>7·3 | 8·48<br>8·61<br>8·65 | ·67<br>·49<br>·61 | 7·9<br>5·7<br>7·1 |
| 5·7 | 本目 | 75 | 1～6<br>7～12<br>13～18 | 7·01<br>7·04<br>7·57 | ·31<br>·29<br>·37 | 4·4<br>4·1<br>4·9 | 7·72<br>7·61<br>7·98 | ·37<br>·22<br>·35 | 4·8<br>2·9<br>4·4 |
| 5·7 | 蛙又 | 75 | 1～6<br>7～12<br>13～18 | 6·76<br>7·15<br>7·41 | ·46<br>·55<br>·68 | 6·8<br>7·7<br>9·2 | 7·49<br>7·98<br>8·49 | ·59<br>·43<br>·54 | 7·9<br>5·4<br>6·4 |
| 6·0 | 本目 | 60 | 1～9<br>10～19<br>20～28 | 9·77<br>9·96<br>9·83 | ·51<br>·46<br>·65 | 5·2<br>4·6<br>6·6 | 10·88<br>10·68<br>10·78 | ·52<br>·50<br>·49 | 5·3<br>4·7<br>4·6 |
| 6·0 | 蛙又 | 80 | 1～9<br>10～19<br>20～28 | 9·61<br>9·41<br>9·78 | ·53<br>·64<br>·74 | 5·5<br>6·8<br>7·6 | 10.68<br>10·36<br>11·16 | ·68<br>·51<br>·85 | 6·4<br>4·9<br>8·0 |

下の層程いくらか長いやうであるが、不同の程度については何れとも言へないやうであつた。脚の張力についても多くの場合には下の層程大きいが、不同の程度には確かな傾向が認められなかつた。

**ニつの場合の比較**　斯樣に、網地の上邊と左右兩邊の線を固定して下邊の線に荷重を加へると、網地の下方程脚にかゝる張力も大きく從つて脚も延びる。依つて斯樣な狀態を繰り返すなり或は永續せしめると、網地の下方程脚が延び絲が弱るであらう。これは正に鰤落網の登り網地側に使つた網地に表はれた所である。

これから、該網地の張り工合も上邊と左右兩邊の線を固定され下邊の線を引張られたとするやうなものと想像してよからう。

終りに臨んで御指導と御鞭撻を賜つた田内博士と貴重な實驗記錄（特に寫眞は未發表のもの）を貸與せられた神谷鍾吉氏に對して厚く謝意を表はすものである。

# フィッシュミールに關する研究（第四報）

## 木タールの魚油酸化防止力

大谷武夫・安藤　貞・薄井與兵衞
（水産講習所）　（水産講習所）　（茨城縣水産試驗場）

# Studies on the Sardine Meal. IV.

## Antioxidation of Fish Oil with Wood-tar.

Takeo Ôya, Tadasi Andô and Yohei Usui

SYNOPSIS

Of several distillates obtained from wood tar by fractional distillation, the fraction 100°～120°C was found the most effective as antioxidant of the cod liver-oil and also found to maintain vitamin-A content of the latter intact.

鰮メ粕又はフィッシュミールを脫脂せずに其含有する脂肪の酸敗を防止して之れを食料化せん爲め、魚油の酸化防止に就いて研究し、前報告[1]に於て燻烟、木タール並びにクレオソートの添加が魚油の酸化を防止する力のあることを報告した。

余等の實驗室に於ては、肝油及び鰮油に適量の木タール (Pix Liquida) を混じ空氣に曝露せしめつゝ放置するも酸敗による悪臭を發せず、殊に鰮油に於ては約6ヶ月後に於ても酸敗による悪臭を發せざる許りでなく被膜をも作らず元の儘の液狀を呈してゐたが、木タールを添加せざるものは酸敗臭を發する許りでなく鰮油に於ては硬い被膜を作ることを見た。

斯くの如く木タールは魚油の酸化を防止する力を有し、燻烟中のタール以外の成分が魚油の酸化防止力を有してゐるか否かは判明してゐないが、燻烟による魚油の酸化防止は其一部は木タールの作用によることは確實である。又前報告に於て記せる如く燻烟によつて鰮メ粕の酸敗臭の發生を防止し得るも燻烟によつて特殊の臭氣を帶ぶるに至る。木タールも其種類によつて異なるも一種の强い臭氣を有してゐる。

余等は鰮ミールを燻烟せずに木タールにて燻烟せる場合と同樣の魚油酸化防止をなし、而も强い臭氣を賦與しない樣にする爲め、木タール中の如何なる部分が酸化防止力强きか且又木タール中の如何なる物質が强力なる酸化防止力を有するかを見る爲め、木タールを分溜して沸點を異にする部分に分ち、其各部分の酸化防止力を比較した。

肝油に木タールを添加すれば長期間其酸敗臭の發生を防止し、其含有するヴィタミンＡの效力をも保護し得ると考へらるゝも、木タール中の成分がヴィタミンＡの效力を弱めるに非ざるかを檢する爲め藥局法肝油に木タールを添加してヴィタミンＡ效力の變化を檢査した。

古く Hopkins[2] はヴィタミンＡが 15°～120°C に於て空氣に曝露すると速かに破壞することを見、Drummond 及び Coward[3] は更に之れを確め、Powick[4] 及び Matill[5] は脂肪が酸敗すればヴィタミンＡを破壞することを、Holmes, Corbet 及び Hartzler[6] はレシチンが脂肪の酸化防止力を有し且つヴィタミンＡの破壞をも防止し得ることを見てゐる。

余等は木タール (Pix Liquida) を 100°C 迄, 100〜120°C, 120〜160°C, 及び殘溜物の 4 部分に分別蒸溜し、各部分の酸化防止力を比較して 100〜120°C の蒸溜部分が酸化防止力最も強く、且又木タール並びに其蒸溜物の添加によつて肝油のヴィタミン A 效力は減少せざる許りでなく其破壞を防止することが出來ることを見た。

## 實　驗

**資　料**　局法肝油及び採取後約 2 ヶ年を經過せる鰮油。木タール (Pix Liquida) を分別蒸溜して 〜100°C, 100〜120°C, 120〜160°C に於て溜出せる部分と殘滓とに分ちたるもの及び木タール其儘のものを資料として使用した。

**方　法**　溜出溫度 〜100°C (I), 100〜120°C (II), 120〜160°C (III), 殘滓 (IV), 木タール (V) を鰮油並びに肝油に混じ、ペトリ皿に入れ時々攪拌しつゝ直射日光を當て乍ら空氣に曝露して放置し、時々一定量の油をとり Wijs 法によつて沃度數の變化を、Taffer 法によつて不安定なる Peroxid-oxygen を測定し、ヴィタミン A 效力は Rosenheim-Webster 法[1] によつて C. L. O. 單位として表はした。

**局法肝油を用ひての實驗**　徑 10 cm のペトリ皿に木タール、其溜出物 I, II, III, IV を 0.5% 宛混じたる肝油約 30 g をとつて薄層に擴げ、時々攪拌しつゝ室内に放置し、晴天には直射日光に曝露して放置し、一定日數經過毎に其 0.2 g をとつて沃度數を、2 g にて過酸化物狀酸素を、0.5 g をとつてヴィタミン A 效力を測定し第 1 表に示すが如き結果を得た。

第 1 表　(昭和 13 年 8 月)

| 添加物質 | | I | II | III | IV | 木タール | 對照 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 放置日數 | (〜100°C) | (100〜120°C) | (120〜160°C) | (160°C〜) | | |
| 沃度數 | 0 日 | 162.9 | 162.9 | 162.9 | 162.9 | 162.9 | 162.9 |
| | 6 | 140.5 | 141.2 | 135.7 | 125.7 | 138.6 | 132.9 |
| | 9 | 140.6 | 141.0 | 136.0 | 116.0 | 137.0 | 123.3 |
| | 15 | 114.4 | 108.4 | 106.4 | 93.7 | 109.1 | 92.8 |
| | 21 | 88.7 | 85.6 | 85.6 | 75.0 | 90.0 | 78.1 |
| | 放置日數 | mg | mg | mg | mg | mg | mg |
| Peroxid-oxygen (油 2 g) | 0 日 | 0.05 | 0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.09 |
| | 3 | 0.16 | 0.20 | 0.37 | 0.49 | 0.30 | 0.29 |
| | 6 | 0.71 | 0.70 | 1.17 | 5.00 | 1.15 | 3.18 |
| | 9 | 3.61 | 2.21 | 4.14 | 6.77 | 4.06 | 7.67 |
| | 21 | 8.82 | 8.7 | 8.9 | 7.8 | 7.4 | 8.9 |
| | 經過日數 | (C.L.O. 單位) | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| ヴィタミン A 效力 | 0 日 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 | 7.2 |
| | 7 | 5.5 | 4.1 | 3.9 | 2.3 | 4.4 | 0.44 |
| | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

第 1 表によつて判る樣に、上記の實驗條件下に於て木タールの溜出物中 100〜120°C に於て溜出せるものが酸化防止力強く、160°C にても溜出せざる殘滓が其作用力最も弱い。之等木タール及び其溜出物の添加によつてヴィタミン A 效力は低下せず、何れも 22 日後には全く其效力を失ふも、溜出物 I, II 及び木タールを添加せるものは 7 日後に 5.5, 4.1 及び 4.4 の C. L. O. 單位を有するに反し對照試驗のものは 0.44 を有して居るに過ぎない。

**鰮油を用ひての實驗** 採取後約 2 ケ年を經過せる鰮油に肝油の場合と同様に木タール、其溜出物 I, II, III, IV 等を 0·5 % 宛混じペトリ皿に入れ、直射日光に曝露しつゝ放置して其沃度數及び Peroxid-oxygen を測定して第 2 表に示すが如き結果を得た。

第 2 表 (昭和 13 年 8 月)

| 添加物質 | | I | II | III | IV | 木タール | 對照 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 沃度數 | 0日經過 | 181·4 | 181·4 | 181·4 | 181·4 | 181·4 | 181·4 |
| | 3 | 180·0 | 180·0 | 178·1 | 172·1 | 176·2 | 175·6 |
| | 7 | 172·3 | 175·0 | 168·1 | 163·7 | 170·0 | —— |
| | 14 | 154·8 | 155·5 | 145·2 | 139·7 | 150·1 | 139·2 |
| Peroxid-oxygen (油 2 g) | 0日經過 | 0·41 | 0·41 | 0·41 | 0·40 | 0·41 | 0·43 |
| | 3 | 1·13 | 0·68 | 1·09 | 1·54 | 0·84 | 1·06 |
| | 6 | 1·30 | 0·90 | 1·31 | 1·89 | 1·19 | 2·09 |
| | 12 | 2·5 | 2·1 | 2·86 | 3·05 | 2·73 | 2·91 |
| | 16 | 3·49 | 2·77 | 3·34 | 3·34 | 3·05 | 3·30 |

第 2 表に於て判る様に、前記の實驗條件下に於ては木タールの 100〜120°C に於て溜出する部分が酸化防止力最も强いらしい。

次に上記の鰮油に 100〜120°C に於て溜出する部分を 0·01 %, 0·05 %, 0·1 %, 0·5 % 及び 1·0 % 混じ、上記の場合と同様にペトリ皿に入れ直射日光を當て乍ら空氣中に放置し、一定日數後毎に其沃度數及び Peroxid-oxygen を測定して第 3 表に示すが如き結果を得た。

第 3 表

| 溜出物 (V) の添加量 | | 0·01 % | 0·05 % | 0·1 % | 0·5 % | 1·0 % | 對照試驗 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 沃度數 | 0日經過 | 181.3 | 181.6 | 180·3 | 182·5 | 182·5 | 180.3 |
| | 3 | 166·4 | 161·5 | 173·6 | 174·2 | 174·2 | 168·8 |
| | 6 | 154·9 | 150·1 | 157·3 | 166·9 | 163·1 | 154·9 |
| | 11 | 137·5 | 135·6 | 144·4 | 152·0 | 158·1 | 141·8 |
| | | mg | mg | mg | mg | mg | mg |
| Peroxid-oxygen (油 2g) | 0日經過 | 1·35 | 1·23 | 1·08 | 1·17 | 1·04 | 1.35 |
| | 3 | 2·12 | 2·18 | 1·55 | 1·21 | 0·93 | 2·18 |
| | 6 | 3·13 | 3·30 | 2·04 | 2·04 | 1·89 | 2·88 |
| | 11 | 4·70 | 5·42 | 4·20 | 3·67 | 2·90 | 4·04 |

第 3 表によつて判る様に、前記實驗條件下に於ては木タールの溜出物 II を多量に添加する程其酸化防止力が增大する。

## 文　　獻


(1) 大谷武夫; 日本水產學會誌、7, (2) 1938, 111.
(2) Hopkins; Biochem. J., 14, 1920, 724.
(3) Drummond & Coward; Biochem. J., 14, 1920, 234.
(4) Powick; J. Agr. Research, 31, 1926, 1017.
(5) Matill; J. Am. Med. Assoc., 89, 1927, 1525.
(6) Holmes, Corbet & Hartzler; Ind. Eng. Chem., 28, 1936, 133.
(7) Rosenheim & Webster; Biochem. J., 21, 1927, 111.

# 餌料蛋白の量と體蛋白の增生量との關係

## III. 餌料蛋白の經濟的給與量の決定

右田正男・花岡 資

(水產試驗場)

# Amount of Food Protein and the Accumulation of Body Protein in Fish.

## III. Economical Amount of Food Protein.

Masao MIGITA and Tasuku HANAOKA

SYNOPSIS

It has been shown that we have the following relation between the increase of body protein $p$ and the feeding amount of protein $x$

$$p=e^{-a-bx}(x-x_0),$$

where $x_0$ is the amount of food protein equivalent to the maintenance protein and $a$ and $b$ are constants.*

Let the unit price of fish protein be $h$ and that of food protein $k$, then the gain by culture $Y$ will be

$$Y=he^{-a-bx}(x-x_0)-kx.$$

Putting $h/k=m$ and $Y/k=y$, we have

$$y=me^{-a-bx}(x-x_0)-x. \qquad (1)$$

Let $x_E$ be the most economical amount of food protein for a given value of $m$, then $y$ will take the maximum value when $x=x_E$. Since, however, $x$ lies always between $x_0$ and $x^0+1/b$ (the amount of food protein which produces the maximum growth*) and

$$dy/dx=me^{-a-bx}(1+bx_0-bx)-1$$

$$d^2y/dx^2=mbe^{-a-bx}(bx-bx_0-2),$$

we have the following relation between $m$ and $x_E$,

$$m=\frac{e^{1+bx_E}}{1+bx_0-bx_E}. \qquad (2)$$

In the equation (2), we observe that $x_E$ varies parallel with $m$; in other words, the higher is the price of fish protein the more profitable is it to increase the feeding amount of protein. If the price of food protein is negligible as compared with the price of fish protein, the economical amount of food protein becomes $x_0+1/b$, agreeing with the feeding amount for the maximum growth.

Since $x_E$ denotes only the most economical (including the case of the minimum loss) amount of food protein for a given value of $m$, it depends quite on the value of $m$ whether one can make or not a profit with economical feeding amount. In order to solve this question we must find the minimum $m$ at the point of economical balance. Since at this point $y=0$, we have

---

* MIGITA, M. and T. HANAOKA: This Bulletin, 7, (1938) 115, 169.

$$m = \frac{xe^{a+bx}}{x-x_0}. \quad (3)$$

The value of $m$ in this equation is minimum when $x = \frac{bx_0 + \sqrt{b^2x_0^2 + 4bx_0}}{2b}$, and takes the following value

$$m_{\min} = (1+B)e^{-a+B}, \text{ where } B = \frac{bx_0 + \sqrt{b^2x_0^2 + 4bx_0}}{2}.$$

Thus in order that the fish culture can be in commercial profit, the price of fish protein should be at least $(1+B)e^{-a+B}$ times as much as the price of food protein, or the price of fish should be at least $r/s(1+B)e^{-a+B}$ times as much as the price of feedstuff, where $r$ and $s$ are the percentages of protein in fish and feedstuff respectively. The value of the minimum $m$ can be also found by solving (2) and (3) simultaneously.

The maximum profit $y_{\max}$ for a given value of $m$ can be found by putting the corresponding value of $x_E$ into (1)

$$y_{\max} = \frac{x_E - x_0}{1 + bx_0 - bx_E} \quad (4)$$

From (4) and (2) we can observe that the relation between the maximum profit and $m$ is expressed by a concave increasing curve, which shows that the profit by fish culture is far greater than proportional to the value of $m$.

水產養殖の要は言ふまでもなく最小の經費を以て最大の利益を擧げるにある。然るに養魚に於ける經費の約半を占めるものは餌料であつて、此餌料の中蛋白質は榮養上には飼育魚にとつて必須缺くべからざる主要成分であり、經濟的には各種の餌料成分中最も高價であつて餌料の全價格を決定する因子となつてゐる。從つて餌料蛋白の經濟的研究は養魚に於ける最も重要な課題である。餌料蛋白の經濟的給與量に關しては關根氏[1]の式があるが、これは後述の如く極めて特殊な場合にのみ適用し得るに過ぎないものである。著者等は先に提出せる餌料蛋白の給與量と魚體蛋白の增生量との關係を示す式[2,3]を基として、(i) 餌料蛋白の最も經濟的な給與量は如何にして決定すべきか、(ii) 養魚が經濟的に引合ふためには魚價が餌料の値の少くとも何倍でなければならぬか、(iii) 養殖による利潤は魚價と餌料の價格との關係によつて如何に變るか等の問題を考究し、以て養魚經營の基礎確立の一助たらしめんとした。

**經濟的最適點の決定**　先に關根氏は餌料 100 g に對する體蛋白の增生量 $p$ を示す實驗式を $p=Ax$（但し $A=e^{-\alpha-\beta x}$, $x$=給與餌料中の蛋白の百分率）とし、體蛋白の最大增生量を $(Ax)_m$, 其れに相當する餌料蛋白の給與量を $x_m$ とし尙魚肉蛋白と餌料蛋白との價格は同一なりとの假定の下に $\frac{Ax}{(Ax)_m} - \frac{x}{x_m}$ の値を最大ならしめる樣な $x$ の値を求め、之を經濟的最大利用點と名付けられた。然るにかくして求められるものは魚に最大の成長をなさしめた時恰度收支相償ふものと假定した時の餌料の經濟的給與量である。從つて餌料蛋白と魚肉蛋白の價格を同一とすると云ふ同氏の論文の假定の下では成立しない筈である。即ち關根氏の方法は $x_m$ 及び $(Ax)_m$ を夫々生理的最適點に於ける餌料蛋白の給與量及び體蛋白增生量とせず收支相償ふ點に於ける夫々の値とすれば成立するが、然る時は如何にして此平衡點を見出すかが依然として問題として殘される。

餌料蛋白の經濟的給與量とは養殖による利潤を最大ならしめる樣な給與量であるから、之

(1) 關根秀三郞： 水產試驗場報告 2 昭和 5 年, 215～216.
(2) 右田正男・花岡資： 本誌 7, 昭和 13 年, 115～118.
(3) 同上 同上 167～173.

を決定するには養殖による收入と養殖に要する經費との關係を基とすべきことは明かである。而して養殖による收入は魚の成長度と魚價によつて定まり、養殖に要する經費の中餌料に關するものは、其給與量と價格によつて定まる。然るに餌料蛋白の給與量 $x$ と魚體蛋白の增生量 $p$ との關係は既報(2, 3) の如く保持蛋白量に相當する餌料蛋白の給與量を $x_0$ とすれば

$$p=e^{-a-bx}(x-x_0) \tag{1}$$

を以て示されるから餌料蛋白の經濟的給與量は次の如くして求めることが出來る。

即ち養殖魚の體蛋白の單價を $h$, 餌料蛋白の單價を $k$ とすれば、$x$ だけ餌料蛋白を與へた場合魚の成長による利益 $Y$ は次の如くなる。(4)

$$Y=he^{-a-bx}(x-x_0)-kx \tag{2}$$

魚肉蛋白と餌料蛋白との價格の比を**魚肉の生產價格比**と名付け、之を $m$ で表はし $m=h/k$ を (2) 式に入れると

$$y=me^{-a-bx}(x-x_0)-x \tag{2'}$$

を得る。餌料蛋白の經濟的給與量とは此 $Y$ 又は $y$ の値を最大ならしめる樣な $x$ の値に外ならぬ。依つて $y$ の値を極大ならしめる樣な $x$ の値を求めると次の如くして

$$m=\frac{e^{a+bx}}{1+bx_0-bx} \tag{3}$$

なる方程式を得る。即ち

$$y'=me^{-a-bx}(1+bx_0-bx)-1$$

$$y''=mbe^{-a-bx}(bx-bx_0-2)$$

故に $m=\dfrac{e^{a+bx}}{1+bx_0-bx}$ なる時 $y'=0$ となり、$x<x_0+2/b$ なる時 $y''<0$ である。然るに $m$ は魚肉蛋白と餌料蛋白との價格の比であるから $m>0$ でなければならない。從つて (3) 式の $x$ は $x_0+1/b$ より小でなければならないから勿論 $x_0+2/b$ よりも小さい。故に (3) 式を滿足する $x$ の値は (2)' 式の $y$, 從つて (2) 式の $Y$ の値を最大ならしめる。

(3) 式を圖上に解けば $m$ の或値に對する餌料蛋白の經濟的給與量 $x_E$ を求めることが出來る。餌料蛋白の經濟的給與量が前述の如く魚體の成長度及び魚價と餌料の價格との關係で定まることは、(3) 式中に魚體蛋白の增生量に關係のある $e^{a+bx}$ なる項と魚肉の生產價格比 $m$ とが含まれてゐることによつて明かである。

(3) 式を圖上に解くと $m>0$ の範圍でも $m$ の値によつては $x_E$ の負の部分にも根が存在するが、$x_E$ は餌料蛋白の給與量であるから勿論正數でなければならない。且動物が日々要求する蛋白の量には榮養上最低限（保持蛋白量）があるから $x$ の値は單に正なるのみならず、保持蛋白量より大きくなければならない。又給與蛋白の經濟點としては前述の如く生理的最適點より小さくなければならない。即ち (3) 式の適用範圍は $x_0<x_E<x_0+1/b$ である。

(3) 式を圖上で解く代りに (3) 式の $x$ に種々の値を入れて $m$ の値を算出し $x$ と $m$ との對應する一組の値を圖示し $m-x$ 曲線を描いて置けば、この曲線から與へられた $m$ に對す

(4) 實際には餌料蛋白以外の經費も勿論計算に入つて來るが蛋白以外の餌料の價格は蛋白に比して僅少であり、又餌料の經費は給餌量のみを異にした同一期間内の飼育結果を比較する場合には考へる必要がない。

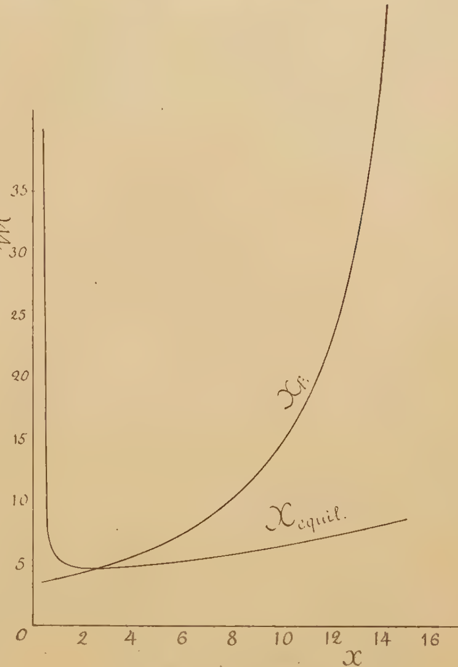
る餌料蛋白の經濟的給與量を直ちに求めることが出來る。(第 1 圖曲線 $x_E$ 參照)。

(3) 式に就いて $x$ と $m$ との關係を見ると

$$\frac{dm}{dx}=\frac{be^{a+bx}(2+bx_0-bx)}{(1+bx_0-bx)^2},$$

$$\frac{d^2m}{dx^2}=\frac{b^2e^{a+bx}\{(2+bx_0-bx)^2+1\}}{(1+bx_0-bx)^3}$$

であるから (3) 式の適用範圍、即ち $x_0<x<x_0+1/b$ の間の $x$ に就いては $dm/dx$ も $d^2m/dx^2$ も共に常に正である。故に $m-x_E$ 曲線は凹形の上昇曲線となり、$x$ と $m$ とは相平行して增減するが、$m$ の値が小さい所では $m$ の値が少し異つても $x$ の値は大きい變化を受ける。$m=\infty$ の時は (3) 式は $1+bx_0-bx=0$ となり給與蛋白の經濟點 $x_E$ は $x_0+1/b$ となり生理的最適點に相當する給與量と一致する。




第 1 圖

即ち餌料蛋白に比して魚肉蛋白の方が高價なればなる程蛋白の給與量を增した方が有利である。魚肉蛋白に比して餌料蛋白の方が高價なればなる程其比が少し異つても餌料蛋白の經濟的給與量は著しい變化を受けるから其決定は愼重にしなければならない。餌料蛋白の値が魚肉蛋白の値に比して無視出來る樣な場合には、魚を最も大きく育てる樣に給餌量を選ぶのが最も有利である。

**經濟的平衡點の決定** 餌料蛋白の經濟的給與量とは前に定義したやうに魚價と餌料の價の比が定まつてゐる場合に於ける最も經濟的な蛋白の給與量であるが、此最も經濟的といふ意味の中には損失を最小ならしめる樣な場合も含まれてゐるから、此給與量を以て實際利益を擧げ得るか否かは全くその時の $m$ の値の如何によつて定まるものである。故に此問題を解決するには先づ上記の如くして求めた餌料蛋白の給與量を以て收支の平衡を得る爲には魚肉蛋白の價が餌料蛋白の價の少くとも何倍でなければならぬかを知らねばならない[5]。此經濟的平衡點に於ける魚肉の最低生產價格比を求める爲に (2) 式を 0 とおいて先づ經濟的平衡點に於ける $m$ と $x$ との一般的關係を求め次に此關係式

$$m=\frac{xe^{a+bx}}{x-x_0} \tag{4}$$

に就いて $m$ の最小値を求めると、次の如くして (5) 式を得る。

$$m_{\min}\doteqdot(1+B)e^{a+B} \quad 但し \quad B=\frac{bx_0+\sqrt{b^2x_0^2+4bx_0}}{2} \tag{5}$$

即ち $\dfrac{dm}{dx}=\dfrac{e^{a+bx}(bx^2-bx_0x-x_0)}{(x-x_0)^2}$ なる故、$x$ の前述の如き範圍では、$x=\dfrac{bx_0+\sqrt{b^2x_0^2+4bx_0}}{2b}$ なる時 $m'=0$ となり、且 $x$ が此よりも大きくなれば $m'>0$, 小さなれば $m'<0$ となる。故に此 $x$ に對する $m$ の

(5) 脚註 4 參照。

値は極小である。此 $x$ の値を (3) 式に入れ整頓すると上式 (5) を得る。

此生産價格比の最低値 $m_{\min}$ は魚肉蛋白と餌料蛋白の價格の比で表はされてゐるが、之は魚價と餌料の價格の比で示した方が實用上便利である。そこで今魚の單價は餌料の單價の $n$ 倍なりとし、魚體及び餌料中の蛋白の百分率を夫々 $r$ 及び $s$ とすれば

$\dfrac{\text{魚肉蛋白 } rg \text{ の價格}}{\text{餌料蛋白 } sg \text{ の價格}}=n$ である。然るに餌料蛋白 1g の價格を 1 とすれば魚肉蛋白 $rg$ の價格は $mr$ である。故に $m$ と $n$ との關係は次の如くなる。

$$n=m\frac{r}{s} \tag{6}$$

即ち養魚經營が經濟的に成立する爲には、魚價が餌料の値の $\dfrac{r}{s}(1+B)e^{a+B}$ 倍でなければならない、但し $B=\dfrac{1}{2}\left(bx_0+\sqrt{b^2x_0{}^2+4bx_0}\right)$, $r$ 及び $s$ は夫々魚肉及び餌料中の蛋白の百分率である。

此經濟的平衡點に於ける魚肉の最低生産價格比は又次の如くして求めることが出來る。即ち (4) 式を滿足させる $m$ と $x$ との相對應する凡ての値は何れも經濟的平衡點にある。此中 $m$ の値の最小なものは、餌料の値が他のものよりも最も高いにも拘らず他のものと同樣收支相償つてゐるのであるから之に對應する $x$ の値は最も經濟的な給與量でなければならない。從つて (5) 式に示す $m_{\min}$ と之に相應する $x$ の値、$\dfrac{bx_0+\sqrt{b^2x_0{}^2+4bx_0}}{2b}$, とは前述の (3) 式をも滿足せしめなければならない。此事はこの $x$ の値を (3) 式に入れて (5) 式に示す $m_{\min}$ と同じ $m$ の値を得ることによつて證明することが出來る。故に (3) 式と (4) 式とを聯立的に解くことによつても魚肉の最低生産價格比を求めることが出來る。

**最高利潤** 養殖による最高利潤が魚肉蛋白の價格と餌料蛋白の價格との關係によつてどう變るかは種々の $m$ の値に對し、(3) 式から得られた餌料蛋白の經濟的給與量 $x_E$ の値を (2′) 式に入れることによつて知ることができる。

但し (3) 式から $x_E$ を $m$ の陽函數として表はすことは出來ないから逆に $m$ を $x_E$ で表はし (2′) 式に入れて $x_E$ と利潤との關係を見 (3) 式から $x_E$ と $m$ との關係を出し此二つの關係から魚肉の生産價格比と利潤との關係を知ることが出來る。

(3) 式を (2′) 式に入れると

$$y=\frac{x_E-x_0}{1+bx_0-bx_E}-x_E \tag{7}$$

$$y'=-\frac{b(x_E-x_0)(bx_E-bx_0-2)}{(1+bx_0-bx_E)^2}$$

故に $x_0<x<x_0+1/b$ の範圍では $y-x_E$ 曲線は $x_0$ に極小點を有し、$x_E=x_0+1/b$ の時無限大に達する上昇曲線を描く。而して $m$ と $x_E$ との關係は $x=x_0$ の時 $m=e^{a+bx_0}$, $x=\dfrac{1+bx_0}{b}$ の時 $m=\infty$ の上昇曲線で示される。從つて $m$ と $y$ との關係は $m=e^{a+bx_0}$ の時 $y=-x_E$ で極小; $m=(1+B)e^{a+B}$ 但し $B=\dfrac{bx_0+\sqrt{(bx_0)^2+4bx_0}}{2}$, の時 $y=0$, $m=\infty$ の時 $y=\infty$ となり $m$ と $y$ とは平行して增減する。$y=-x_E$ は極小値でありそれ以後 $y=\infty$ に至るまで曲線の變化はないから $m-y$ 曲線は凹形の上昇曲線である。

即ち魚肉の生産價格比の大きい程利益は大きく、且その利益は魚肉の生産價格比に比例するよりも大きい。(7) 式の $y$ の値は魚肉の價格が餌料蛋白の價格の $m$ 倍の時利益は餌料蛋白の價格の何倍かと云ふ比例的數字であるから實際の餌料の値が特に極めて小さい樣な場合に $y$ の値から實際の利益を出すことは無理である。此場合の最高利潤は直接 (2) 式に就て

$k \fallingdotseq 0$ 及び $x \fallingdotseq \frac{1+bx_0}{b}$ と置くことによつて $he^{-a-bx}(x-x_0)$ となることが判る。

**養鯉に於ける一例**　上述の理論の一例として日暮氏[6]等によつて實驗された蛹粉 2, 小麥粉 1 よりなる榮養比 1·58 の餌料を以て 1 ヶ月間 2 歳鯉を飼育した場合をとる。此實驗結果から魚體 100 g に對する體蛋白の增生量と餌料蛋白の給與量との關係を出すと既報の如く

$p=e^{-1\cdot225-0\cdot06x}(x-0\cdot32)$　で示される[3]。

$a=1\cdot225$, $b=0\cdot06$, $x_0=0\cdot32$ として (i) 魚肉の生產價格比 $m$ と餌料蛋白の經濟的給與量 $x_E$ との關係を (3) 式から、(ii) 經濟的平衡點に於ける魚肉の生產價格比 $m$ と餌料蛋白の給與量の關係を (4) 式から、(iii) 餌料蛋白の經濟的給與量 $x_E$ と最高利潤 $y_{\max}$ との關係を (7) 式から求めて第 1 表に示し、又第 i の關係と第 ii の關係とを夫々第 1 圖の曲線 $x_E$ 及び曲線 $x_{\text{equil}}$ に示した。上述の魚肉の生產價格比と餌料蛋白の經濟的給與量との關係は曲線 $x_E$ の形に表はれてゐる。又經濟的平衡點に於ける魚肉蛋白の生產價格比の最低値は (3) 式と (4) 式とを聯立的に解いても得られるといふことは曲線 $x_{\text{equil}}$ が其極小點に於て曲線 $x_E$ と交つてゐることに明かに示されてゐる。最高利潤と魚肉の生產價格比との關係は、第 1 表の第 2 欄の値と第 4 欄の値とを比較すれば明かである。

第　1　表

$a=1\cdot225$, $b=0\cdot06$, $x_0=0\cdot32$

| $x$ | $m=\frac{e^{a+bx}}{1+bx_0-bx}$ | $m=\frac{xe^{a+bx}}{x-x_0}$ | $y_{\max}=\frac{x-x_0}{1+bx_0-bx}-x$ |
|---|---|---|---|
| 0·32 = $x_0$ | 3·47 | ∞ | −03·2 |
| 1·00 | 3·77 | 5·32 | −0·29 |
| 2·00 | 4·27 | 4·57 | −0·13 |
| 2·48 | 4·54 | 4·54 ($m_{\min}$) | 0 |
| 3·00 | 4·86 | 4·57 | 0·19 |
| 4·00 | 5·55 | 4·71 | 0·72 |
| 5·00 | 6·38 | 4·90 | 1·50 |
| 6.00 | 7·18 | 5·15 | 2·61 |
| 7·00 | 8·63 | 5·43 | 4·13 |
| 8·00 | 10·19 | 5·73 | 6·20 |
| 9.00 | 12·17 | 6·06 | 9·08 |
| 10·00 | 14·79 | 6·43 | 13·05 |
| 11 00 | 18·31 | 6·78 | 18·66 |
| 12·00 | 23·30 | 7·18 | 26·93 |
| 13·00 | 30·96 | 7 62 | 39·83 |
| 14·00 | 43·78 | 8·06 | 62·00 |
| 15·00 | 69·75 | 8·55 | 107·33 |
| 16·00 | 148·17 | 9·07 | 244·67 |
| 16·99 | ∞ | 9·62 | ∞ |

又上記餌料中の窒素含量は 7·14 %, 魚體中の窒素含量は 2·35 % であるから、此餌料による養鯉が經濟的に引合ふ爲には、魚價が餌料の値の少くとも 1·5 倍でなければならぬことが (5) 及 (6) の兩式から知られる。

## 摘　　要

著者等が先に提出せる魚體蛋白の增生量 $p$ と餌料蛋白の給與量 $x$ との間の關係を示す式 (1) を基として、餌料蛋白の給與量と養殖による利潤との關係を明かにした。

$$p=e^{-a-bx}(x-x_0) \tag{1}$$

但し $x_0$ = 保持蛋白量に相當する餌料蛋白の給與量。

1. 魚肉蛋白の生產價格比 $\left(=\frac{\text{魚肉蛋白の單價}}{\text{餌料蛋白の單價}}\right)$ を $m$ とすれば養殖による利益は次の如く示される。

(6) 日暮忠・川村久治郎： 水產講習所硏究報告、大正 5 年、11, 3, 1〜38.

$$y = me^{-a-bx}(x-x_0)-x \tag{1}$$

餌料蛋白の經濟的最適給與量 $x_E$ はこの $y$ の値を最大ならしめる様な $x$ の値に等しい。

又 $m$ と $x_E$ との間には次の關係がある。

$$m = \frac{e^{a+bx_E}}{1+bx_0+bx_E} \tag{2}$$

即ち餌料蛋白の値が魚肉蛋白の値に比して小なれば小なる程給與量を大きくした方が有利である。餌料の値が無視し得る場合には $x_E = x_0 + 1/b$ となり生理的最適給與量と經濟的最適給與量と一致する。

2. 收支正に相償ふ點（經濟的平衡點）に於ては魚肉の生産價格比 $m$ と餌料蛋白の給與量 $x$ との間には次の關係がある。

$$m = \frac{xe^{a+bx}}{x-x_0} \tag{3}$$

3. 養魚が經濟的に成立する爲には少くとも魚價が餌料の價格の $\frac{r}{s}(1+B)e^{a+B}$ 倍でなければならない。但し $B = \left(\frac{1}{2}bx_0 + \sqrt{b^2x_0^2+4bx_0}\right)$, $r$, $s$ は夫々魚體及び餌料中の蛋白の百分率である。

4. 魚肉の生産價格比が大きれば大きい程養殖の利益は大きく、且その利益は魚肉の生産價格比に比例するよりも大きい。

5. 2 歳鯉を蛹粉 2 小麥粉 1 よりなる餌料を以て飼育し採算し得るためには魚價が餌料の値の少くとも 1 倍半以上でなければならない。

本文中關根氏の“經濟的最大利用點”に關する吟味に就ては佐藤癸氏に負ふ所尠からず、又本文を成す機緣を與へられたものは關根氏の論文である。記して兩先輩に衷心の感謝を捧げたいと思ふ。尙有益なる批判を與へられた平野弘氏に深謝の意を表はす次第である。

# トマトーサージン罐詰に於ける魚體の色と其鮮度

川 口 武 男・小林隆太郎・山 田 忠 男

（水 產 講 習 所）

# The Correlation between Colour and Freshness of Canned Tomato Sardine Meat.

Takeo Kawaguti, Ryûtarô Kobayasi and Tadao Yamada

SYNOPSIS

The correlations between fish meat colour of the canned tomato sardine and their freshness are reported in this paper. With back of each of 3 to 5 sardine from each can, the amount of white and black stimulus, as well as the hues, were measured by Bloch's three colour filters method. Percentage of $NH_3-N$ of each sample was also determined as the measure of freshness. From the results, correlation tables are obtained as shown in tables 1 to 3, with the correlation ratios among them as listed in table 4.

トマトサージン罐詰の檢査に於て魚體の肉色が考慮せられるが、此肉色と鮮度との相關關係を調べんとして茨城縣・千葉縣・長崎縣・北海道等にて製造せられた罐詰に就て此實驗を行つた。

**實 驗** トマトサージン罐詰 1 罐より夫々 3 尾乃至 5 尾の鰮を任意に取り、各個體の脊肉のみを分ち、皮を除き、其精肉を乳鉢で擂りつぶし資料とし、其 63 資料の各々に就て鮮度の尺度としてアンモニア窒素を常法による微量定量法に依り測定した。又色調を Bloch 氏の三色フィルター法(1)により測定し、白分及び黑分並に Ostward の百分標準色圈の色調を求めた。(2)

第 1 表　色調： $NH_3-N$ 含有量の相關表

| 色調階級 / $NH_3-$Nmg% 階級 | 15−16 | 16−17 | 17−18 | 18−19 | 19−20 | 20−21 | 21−22 | 22−23 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20−25 | | 2 | 1 | 2 | | 1 | | | 6 |
| 25−30 | | 1 | | 4 | | | 1 | | 6 |
| 30−35 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 16 |
| 35−40 | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | | 22 |
| 40−45 | | | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | | 10 |
| 45−50 | | | | | 1 | 1 | | | 2 |
| 90−55 | | | | 1 | | | | | 1 |
| 計 | 2 | 7 | 6 | 18 | 12 | 11 | 6 | 1 | 63 |

(1) Bloch; Zs. f. techn. Phys., 4, 1923.

(2) 赤 (25), 綠 (91·7), 青 (58·3) のフイルターを用ひて測定せる明るさの最大なるものより最小に到る讀みを $a$, $b$, $c$ とするとき

$$白分=c,\quad 黑分=100-a,\quad 色調=a-16{\cdot}7\frac{b-c}{a-c}.$$

第 2 表　白分: $NH_3$－N 含有量の相關表

| 白分階級 ＼ $NH_3$－Nmg% 階級 | 12－14 | 14－16 | 16－18 | 18－20 | 20－22 | 22－24 | 24－26 | 26－28 | 28－30 | 30－32 | 32－34 | 34－36 | 36－38 | 38－40 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20－25 | | | | 2 | | 1 | | 1 | 2 | | | | | | 6 |
| 25－30 | | | | | 2 | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 | 6 |
| 30－35 | 1 | | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | | | | 2 | | | 16 |
| 35－40 | | | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 2 | 2 | | 1 | | | 22 |
| 40－45 | | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | | | | | | | | 10 |
| 45－50 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | 2 |
| 50－55 | | | | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 計 | 1 | 1 | 5 | 10 | 8 | 10 | 9 | 8 | 4 | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 | 63 |

第 3 表　黒分: $NH_3$－N 含有量の相關表

| 黒分階級 ＼ $NH_3$－Nmg% 階級 | 32－34 | 34－36 | 36－38 | 38－40 | 40－42 | 42－44 | 44－46 | 46－48 | 48－50 | 50－52 | 52－54 | 54－56 | 56－58 | 58－60 | 60－62 | 62－64 | 64－66 | 66－68 | 68－70 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20－25 | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 6 |
| 25－30 | 2 | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 6 |
| 30－35 | | | 1 | 1 | | | | 3 | 2 | 1 | | 1 | 4 | 2 | | 1 | | | | 16 |
| 35－40 | | 1 | 1 | | 1 | | 2 | 5 | 3 | 4 | | 1 | 1 | 2 | | | | | 1 | 22 |
| 40－45 | | | | | | | | 3 | 1 | | 1 | | 3 | | | | 1 | 1 | | 10 |
| 45－50 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | 2 |
| 50－55 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| 計 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 3 | 11 | 8 | 6 | 2 | 4 | 11 | 5 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 63 |

**結　果**　色調、(2) 白分、(3) 黒分と $NH_3$－N 含有量との相關表を夫々第 1 第 2, 第 3 表に示す。

上表より相關比[1]を計算して次の結果を得た。

第 4 表　相　關　比

| | | | |
|---|---|---|---|
| $NH_3$－N の | 色調 (Hues) の變化に對する 0·34<br>白分 (White) の變化に對する 0·38<br>黒分 (Black) の變化に對する 0·50 | $NH_3$－N の變化に對する | 色調 (Hues) の 0·63<br>白分 (White) の 0·46<br>黒分 (Bluck) の 0·46 |

即ち $NH_3$－N 含有量の變化に對する色調の相關及び黒分の變化に對する $NH_3$－N 含有量の相關は共れ等の相關比がいづれも 0·5 以上であつて稍高く、共他の相關比も 0·3 以上であるから夫々の間に相當な相關關係があると考へられる。

終りに岡田光世教授の御教示、大谷武夫・田内森三郎兩博士並に日本輸出鰮罐詰業水産組合檢査長谷口直太郎の御援助を深謝する。

(1) 相關比は $\eta_y=\sqrt{\sum n_x(\bar{y}_x-\bar{y})^2/N}/\sigma_y$ に依つて求めた。成實淸松; 數理統計學概要　昭和七年。

# 海藻の生育深度に關する研究

殖田三郎・岡田喜一

（水産講習所）

# Studies on the Vegetation of the Marine Algae in the Seas of Japan, with Special Reference to the Depth of the Growing-zone.

Saburô UEDA and Yoshikazu OKADA

SYNOPSIS

The soundings of the sea-bottoms of Japan by Mr. H. NIINO *et al.* enabled the authors to confirm the presence of fairly rich algal flora down to a depth of 130 meters, though one deeper than 80 meters had not been put on record hitherto. Remarkably enough, *Ecklonia stolonifera* OKAM. was found in a flourishing condition at a depth of 199 meters. This depth is perhaps the deepest ever known of the marine algae of the world.

**緒　言**　普通海藻類の棲息帶卽ち生育の適層，範圍，限界等に就ては古くから相當注意が拂はれて居るが、其の稍ゝ判明せられたる所は沿岸帶，漸深帶等に限つて生育する種類を主とし、最深帶以深に迄生育する種類に就ては知られたる所が甚だ少い。殊に海藻の生育し得る深さの限界に至つては未だ定說がないやうである。

本邦沿岸に於ける海藻の生育深度の限界は只、單に 50 尋位の深さと考へられて來た（岡村[8, 9]，遠藤[16]）。是は卽ち今迄の採集記錄が多くは 50 尋以淺の深さに止まると言ふことに基くものである。故岡村金太郎先生の直話によれば先生が嘗つて土佐沖に於て ドレッヂ により海底調査を行はれたるに 40 尋（約 73 米）以深の所からは海藻を採集出來なかつたと言ふことであつた。本邦に於て ドレッヂ により海藻の 生育狀態を研究調査した 例は頗る少く、筆者等の知る所では故岡村先生[10]及び根來氏[7]の研究があるのみである。前者は千葉縣沖の 30 米，後者は伊豆下田吉佐美沖の 17 尋迄の深さである。其他では深海魚の採集或は海底々質調査等の際、偶々採集せられたる海藻に就てその生育深度の記錄を得て居る程度である。從來の記錄にて比較的深いものを擧げて見ると東氏[4]は島根縣隱岐に於て向山豐之進氏が水深 62 米の深さでフヂノハヅタ（*Caulerpa Fergusoni* MURRAY）を採集されたことを報じ、岡村先生が其著書、日本海藻誌に記載する所のものでは御前岬に於けるヒロハタマイタヾキ（*Ptilonia Okadai* YAMADA）の 40 尋（約 73 米），上總に於けるフクロツナギ（*Coelarthrum Muelleri* (SOND.) BÖRG.）の 20〜40 尋，それから小笠原に於けるウチハサボテングサ（*Halimeda cuneata* HERING）の 22〜44 尋（約 80 米迄）等である。卽ち本邦に於ける海藻の生育深度の從來知られたる限界記錄は大體上記の程度である。次に外國に於ける研究調査にして相當深海に及びたるものを擧げて見る。KJELLMAN[6] がムルマン海に於て、又 ROSENVINGE[14, 15] がグリーンランド沿岸及び北氷洋等に於て 行ひたる多くの底質調査では 海藻の生育する水深は 40 米迄に止まり些して深い方ではない。BÖRGESEN[2] が蘭領西印度諸島に

於てイワヅタ (*Caulerpa*) を水深 50 米の所から採集して居るのは綠藻の生育深度として注目に値すると思ふ。DAVIS, BRADLEY, MOORE[3] は Woods Hole 附近の海底調査に於て水深 110 米迄海藻生育の事實を認め、又 BERTHOLD[1] はナポリ灣に於て ドレッヂによる海底調査の結果として夏季には 120〜130 米の深さに迄豐富なる海藻相の存在することを報告して居る。而して深海性又は深海に迄生育する種として褐藻類では *Asperococcus, Stictyosiphon, Sporochnus, Nereia, Castagnea, Elachistea, Desmarestia* 等を、又紅藻類としては *Wrangelia, Dasya, Chrysymenia, Rhodymenia, Vidalia, Rhizophyllis, Gelidium, Delesseria, Dudresnaya, Lithothamnion, Kallymenia, Amphiroa, Phyllophora* 等を擧げて居る。それから又 RODRIGUEZ[13] はミル (*Codium*) を 90〜100 米, イチメガサ (*Carpomitra cabrerae* KG.) を 100 米, ハゴロモ (*Udotea*) の某種を 120 米, コンブ (*Laminaria*) を 130 米, ホンダワラ類 (*Sargassum*) を 150 米の水深から採集したことを報じて居る。其他に KJELLMAN[*5] がスピッツベルゲンに於て 270 米の深海からクシベニヒバ (*Ptilota pectinata* KJELLM.) その他を採集したことを報じてはゐるが此は該藻の破片を得たにすぎないから、已に OLTMANNS[12] が指摘したる如く果して其深さに海藻が生育し得るや甚だ疑しき次第である。上述の如くなるが故に BERTHOLD[1] 並に RODRIGUEZ[13] の記錄を以て海藻生育深度の從來知られたる世界最深記錄と考ふるが妥當であらう。

然るに本邦の如く海藻の種類に富み且つ海水の明澄なる所に於て海藻生育深度の限界が外國の例に比して遙かに淺しとする以所のものは此方面の研究が少く從て未だ充分探求の盡されぬ所に基くやの疑も大に存する次第である。仍て筆者等は豫て此點に關し研究を爲さんとしたる所、偶々新野弘氏並に藤田正氏が夫々別個に行ひたる海底調査の際採集せられたる海藻を研究資料として惠與せられた。此等の海藻は其生育地點の狀況が充分明確であり、且つその大部分の海藻は確固たる附着器を以て岩磐に着生し居りたるもの故、資料としては最も良好なものである。玆に兩氏の厚意に對し深堪なる謝意を表し、尙ほ又資料の査定に當り援助を賜はりたる山田幸男博士に對し同じく感謝する次第である。

**研究の結果** 太平洋沿岸及び日本海沿岸に於て採集せられたる海藻中水深 50 米以深の地點より得たる資料に就き研究したる結果を表として下に示す。

## 海藻生育深度表並に採集海藻目錄

### 第一表. 若狹灣沖 (新野弘氏採集)

**Station I.** 深度 58 m. Long. 135°46′06″ E.; Lat. 36°13′20″ N. 距岸 29 km. 1936 年 8 月 22 日採集。

1) *Sargassum serratiforium* C. AG. ノコギリモク 長さ約 20 糎のもの 1 箇. 根を有す. 生殖器官及び氣胞を缺く.

**Station II.** 深度 63 m. Long. 135°45′30″E.; Lat. 36°15′52″ N. 距岸 29.5 km. 1936 年 8 月 22 日採集.

1) *Caulerpa Fergusoni* MURR. フヂノハヅタ 長さ約 4 糎のもの 1 箇.
2) *Codium mamillosum* HARV. タマミル 球徑 13〜35 糎のもの 4 箇.

---

(*) 筆者等は KJELLMAN の原著を閲讀するを得なかつたが同氏の他の論文[6] に引用されたものに據つた。

3) *Codium pugniformis* OKAM. コブシミル　球徑 35 粍のもの 1 箇.

4) *Carpomitra Cabrerae* (CLEM.) KÜTZ. イチメガサ　個體數（破片共）11 個. 最長のもの 6·5 粍. 胞子托を生じたるもの 4 個. 既報の本種生育深度記錄は 18 米（茨城縣）, 15 米（千葉縣）, 36 米（三重縣和具）.

5) *Chlanidophora repens* OKAM. フタヘアフギ　長徑 17 粍のもの 1 個. 本種の既報の深度記錄は 36 米（千葉縣）, 7〜21 米（和歌山縣）.

6) *Ecloniopsis radicosa* (KJELLM.) OKAM. アントクメ　破片 7 個. 2〜6·5 粍.

7) *Rhodymenia intricata* (OKAM.) OKAM. マサゴシバリ　多數採集せらる、根あるもの多し. 最長のもの 10·5 粍.

8) *Antithamnion Plumula* (ELLIS) THUR. ヨツガサネ　1 個. 長さ 1·2 粍.

9) *Peyssonnelia caulifera* OKAM. エツキイハノカハ　個體數 27. 長徑（最大）5 粍.

10) *Symphyocladia marchantioides* (HARV.) FKBG. コザネモ　個體數 4, 最長 2·3 粍. 發育稍〻不充分.

11) 紅藻類の極めて微小なる破片にて種名の査定不可能なるもの 1 個.

**Station III.** **深度 76 m.** Long. 135°58′36″ E.; Lat. 36°21′48″ N. 距岸 18 km. 水溫 17°C. 1936 年 8 月 22 日採集.

1) *Rhodymenia intricata* (OKAM.) OKMA. マサゴシバリ　2 個. 根を有す. 最長部 5·5 粍.

2) *Callymenia reniformis* J. AG. エナガツカサノリ（新稱）　個體數 4. 長さ 1·2〜2 粍. 幅 0·7〜2·5 粍. 暗赤色を呈す. 日本新產種.（挿圖參照）

**Station IV.** **深度 80 m.** Long. 135°45′10″ E.; Lat. 36°12′48″ N. 距岸 29 km. 1936 年 8 月 22 日採集.

1) *Rhodymenia intricata* (OKAM.) OKAM. マサゴシバリ　3 個. 根を有す. 最長部 6 粍.

**Station V.** **深度 99 m.** Long. 135°45′00″ E.; Lat. 36°11′36″ N. 距岸 29·5 km. 1935 年 11 月 29 日採集。

1) *Caulerpa Fergusoni* MURR. フヂノハヅタ　1 個. 長さ 10 粍. 根を有す.

**Station VI.** **深度 105 m.** long 135°47′54″ E.; Lat. 36°15′24″ N. 距岸 27 km. 水溫 15°C. 1936 年 8 月 22 日採集.

1) *Sargassum Ringgoldianum* HARV. オホバモク　充分成長したる體の上部約 50 粍、根なく氣胞あり. 本例は外形の破損程度より考察して恐らく淺所に成育せるものが漂流し此處に沈下したるものと思はる.

**Station VII.** **深度 105 m.** Long. 135°45′54″ E; Lat. 36°15′24″ N. 距岸 27·5 km. 1935 年 11 月 29 日採集.

1) *Ecklonia stolonifera* OKAM. ツルアラメ　數個體海底の岩石に着生のまゝ採集。

**Snation VIII.** **深度 199 m.** Long. 135°41′42″ E.; Lat. 36°11′06″ N. 距岸 32·4 km. 1935 年 11 月 29 日採集。

1) *Ecklonia stolonifera* OKAM. ツルアラメ　充分に成長したるもの多數海底の岩石に着生のまゝ揚げらる.（挿圖參照）

## 第二表. 錢州沖（新野弘氏採集）

**Station I.** **深度 48 m.** Long. 138°50′ E.; Lat. 33°57′40″ N. 1935 年 8 月 9 日採集.

1) *Codium tenue* KÜTZ. イトミル　長さ 8 粍の根を具ふる完全なる體. 單子囊多く形式せらる.

2) *Ulva* sp. アヲサ一種.　長さ 4 粍內外のもの數個.

3) *Sturuvea orientalis* GEPP. オホアミハ　長さ 3 粍の破片 1 個. 根を有せざるも本種の體の構造より考るに恐らく此深度に着生し. 採集に際し破れたるものならん.

4) *Willeella japonica* YAMADA et SEGAWA. ヒラシホグサ　高さ 2 粍及び 3 粍のもの 2 個. 本採集地は此珍稀藻の新產地なり.

5) *Halimeda cuneata* HER. ウチハサボテングサ　2 個體. 長さ 6 粍に及ぶ. 錢州沖 20 米の地點よりも採集す. 本種の既報の生育深度記錄は低潮線下より 80 米に及ぶと云ふ.

6) *Dilophus marginatus* OKAM. フクリンアミヂ　破片 1 個.

7) *Enantiocladia Okamurai* YAMADA. アキソメグサ　長さ 5 糎のものゝ外、破片 1 個. 四分胞子嚢多数を着く.
8) *Symphyocladia marchantioides* (HARV.) FKBG. コザネモ　長さ 5 糎のもの 1 個.
9) *Aneuria Lorenzii* WEB. von BOS. スヂナシグサ　幅 5 糎の破片. 多数の四分胞子嚢を有す. 珍稀種。既報の産地は鹿兒島縣甑島藺牟田沖.
10) *Euptilota articulata* (J. AG.) SCHM. イソシノブ　發育良好なるもの甚だ多く採集せられ. 大なるは長さ 23 糎に及ぶ.

**Station II.** 深度 61 m. Long. 138°48′31″ E ; Lat. 33°58′18″ N. 1935 年 8 月 9 日採集.

1) *Caulerpa Fergusoni* MURR. フヂノハヅタ　高さ 12 糎内外に達し盛んに匍匐枝を出したるもの多數採集さる.
2) *Carpomitra Cabrerae* (CLEM). KÜTZ. イチメガサ　長さ 6 糎内外の根を有するもの多數.
3) *Callophyllis* sp.　長さ 5 糎内外のもの數個. 種名未定.
4) *Antithamnion Plumula* (ELLIS) THUR. ヨツガサネ　他の海藻に卷絡し發育良好な新鮮なる資料多數を得たり.
5) *Peyssonnelia caulifera* OKAM. エツキイハノカハ　長徑 4·5 糎のものゝ外、破片數個あり.
6) *Plocamium Telfairiae* HARV. f. *uncinatum* OKAM. ユカリノ一形態　多數の破片採集さる.
7) *Hemineura Schmitziana* DE TONI et OKAM. ハブタヘノリ　四分胞子嚢を有する 2 個體. 長さ 8 糎に達す.
8) *Enantiocladia Okamurai* YAMADA アキソメグサ　長さ 8 糎のもの 1 個. 根を有す.
9) *Rhodymenia intricata* (OKAM.) OKAM. マサゴシバリ　長さ 6 糎のもの 1 個. 根部を缺く.

**Station III.** 深度 65 m. Long. 138°49′00″ E.; Lat. 33°56′00″ N. 1935 年 8 月 20 日採集.

1) *Zonaria Diesingiana* J. AG. シマアフギ　長さ 3 糎内外のもの數個. 本種は水深 20 米の地點より多數得らる.
2) *Gelidium tenue* OKAM. コヒラ　長さ 15 糎内外のもの數個。
3) *Euptilota articulata* (J. AG.) SCHM. イソシノブ　長さ 8 糎内外のもの稍ゝ多く揚げらる. 本種は此附近一體に多く自生し居るものゝ如く深度 10 米より 100 米内外に至る地點數ケ所より相當多く得らる.
4) *Carpopeltis angusta* (*Harv.*) OKAM. キントキ　根を有するもの 1 個. 長さ約 10 糎.
5) *Meristotheca papulosa* (MONT.) J. AG. トサカノリ　嚢果を有するもの 1 個. 長さ 8 糎. 根あり.

**Station IV.** 深度 107 m. Long. 138°50′00″ E. ; Lat. 33°55′36″ N. 1935 年 8 月 9 日採集.

1) *Letterstedtia japonica* HOLM. ヤブレグサ　長さ 2·5 糎小なるもの 1 個.
2) *Caulerpa Fergusoni* MURR. フヂノハヅタ　高さ 8 糎内外のもの多數得らる.
3) *Codium adhaerens* (COBR.) C. AG. ハヒミル　長徑 4·5 糎のもの 1 個.
4) *Codium tenue* KÜTZ. イトミル　根を有する完全體. 單子嚢形成さる.
5) *Dictyota dilatata* YAMADA サキビロアミヂ　長さ約 6 糎のもの 1 個. 根を有す.
6) *Eckloniopsis radicosa* (KJELLM.) OKAM. アントクメ　長さ 8 糎内外のもの數個. 根を有するもの 2 個.
7) *Carpomitra Cabrerae* (CLEM.) KÜTZ. イチメガサ　長さ 3·5 糎のもの 1 個.
8) *Microcladia dentata* OKAM. コスヂサエダ　長さ約 5 糎のもの 1 個. 發育良好.
9) *Scinaia moniliformis* J. AG. ジュズフサノリ　長さ 9 糎. 根を有する完全なるもの. 嚢果を形成す. 本種は稀産種に屬し既報の産地は本邦にては土佐沖ノ島及び八丈島のみなり.
10) *Euptilota articulata* (J. AG.) SCHM. イソシノブ　長さ 10 糎内外のもの數個體あり.
11) *Amphiroa zonata* YENDO.　長さ約 6 糎のもの 1 個.
12) *Griffithsia subcylindrica* OKAM. キヌイトカザシグサ　長さ 4 糎餘. 叢生す.
13) *Callymenia reniformis* J. AG. エナガツカサノリ　徑 3·5 糎のもの 1 個.

**Station V.** 深度 126 m. Log. 138°52′00″ E.; Lat. 34°01′00″ N. 1935 年 8 月 10 日採集.

1) *Codium tenue* KÜTZ. イトミル　長さ 5 糎内外のもの 2 個. 根を缺く. 單子嚢形成さるも少し.
2) *Codium intricatum* OKAM. モツレミル　發育稍ゝ良好のもの數個.

3) *Neurocarpus undulata* HOLMES. シワヤハズ　長さ 9 糎前後のもの數個.
4) *Rhodymenia intricata* (OKAM.) OKAM. マサゴシバリ　破片數個. 採集の際に破れたるならん. 恐らく此深度にも多數着生したるものと思はる.
5) *Delisea pulchra* MONT. タマイタダキ　長さ約 9 糎の發育良好なるもの 1 個.
6) *Grateloupia imbricata* HOLMES. サクラノリ　長さ 4 糎の小なる根を有するもの 1 個.
7) *Polysiphonia Savatieri* HARIOT.　*Champia* 屬の體上に着生のもの多數.

**Station VI.** **深度 128 m.** Long. 138°48′42″ E.; Lat. 33°52′30″ N. 1935 年 8 月 19 日採集.
1) *Codium latum* SUR. ヒラミル　長さ 20 糎内外のもの數個. 體形細長.
2) *Neurocarpus undulata* HOLMES. シワヤハズ　長さ 8 糎のもの 1 個.
3) *Zonaria Diesingiana* J. AG. シマアフギ　長さ 4·5 糎の發育良好のもの 1 個.
4) *Microcladia dentata* OKAM. コスヂサエダ　長さ 4 糎内外のもの數個.
5) *Delisea pulchra* MONT. タマイタダキ　長さ約 7 糎のもの 1 個.
6) *Gelidium tenue* OKAM. コヒラ　長さ 20 糎のもの 1 個. 發育良好. 根を有す.
7) *Rhodymenia intricata* (OKAM.) OKAM. マサゴシバリ　破片數個あり.
8) *Gelidium subcostatum* OKAM. ヒラクサ　長さ 19 糎のもの 1 個. 嚢果を有す.
9) *Euptilota articulata* (J. AG.) SCHM. イソシノブ　破片多數揚げらる.

**Station VII.** **深度 146 m.** Long. 138°45′54″ E.; Lat. 33°33′12″ N. 1935 年 8 月 17 日採集.
1) *Rhodymenia intricata* (OKAM.) OKAM. マサゴシバリ　體形細長. 根を有するもの數個、破片と共に揚げらる.

## 第三表. 御前崎沖 (藤田正氏採集)

**Station I.** **深度 64 m.**
1) *Caulerpa Fergusoni* MURRAY. フヂノハヅタ　少なる破片 1 個.
2) *Letterstedtia japonica* HOLMES. ヤブレグサ　根を有するもの數個. 大なるは長さ 9 糎. 破片多數あり.
3) *Dilophus marginatus* OKAM. フクリンアミヂ　長さ 9 糎のもの 1 個.
4) *Rhodymenia intricata* (OKAM.) OKAM. マサゴシバリ　根を有するも十數個體. 最長のもの 8 糎.
5) *Ptilonia Okadai* YAMADA. ヒロハタマイタダキ　根を有するもの 2 個. 基本種. 最長のもの 3·5 糎あり. 錢州沖にては深度 20 米より發良好なるものを得たり.
6) *Amphiroa zonata* YENDO.　高さ 4 糎のもの 1 個.
7) *Amansia japonica* (HOLM.) OKAM. ヒヲドシグサ　根を有するもの 1 個. 高さ 3·5 糎.
8) *Vidalia obtusilota* (MERT.) J. AG. カヘリナミ　3 個體あり. 長さ 3·5 糎に達す. 根を有す.
9) *Callymenia reniformis* J. AG. エナガツカサノリ　根を有するもの 3 個. 高さ 8 糎に達す.
10) *Gelidium subcostatum* OKAM. ヒラクサ　根を有するもの 1 個. 長さ約 10 糎. 形態は淺所のものと甚だ異る.
11) *Callophylis* sp. トサカモドキの一種　根を有するもの 5 個. 破片 5 個.

**摘要**　上表に就て特筆すべき事項を次に摘錄す。

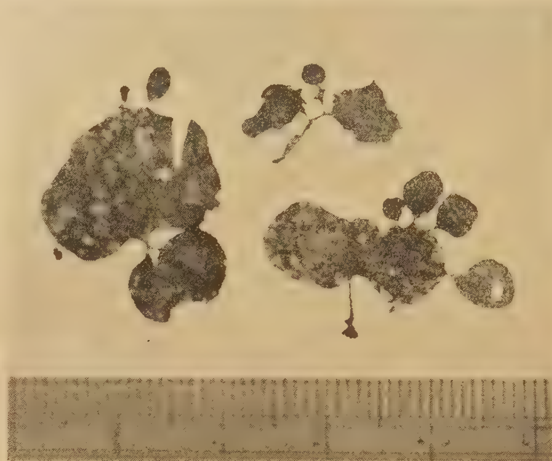
1) 100 米以深にして尙ほ相當豐富なる海藻相の存在することが明かとなり、本邦に於ける海藻生育深度の限界としては從來の概念を遙かに超えるに至つた。

2) フヂノハヅタ (*Caulerpa Fergusoni* MURR.), サキビロアミヂ (*Dictyota dilatata* YAMADA), ジユヅフサノリ (*Scinaia moniliformis* J. AG.), オホアミハ (*Sturuvea orientalis* GEPP), ヒラシホグサ (*Willeella japanica* YAMADA et SEGAWA), スヂナシグサ (*Aneuria Lorenzii* WEB. VON BOS.), コスヂサエダ (*Microcladia dentata* OKAM.), ヒロハタマイタダキ (*Ptilonia Okadai* YAMADA), カヘリナミ *Vidalia obtusiloba* (MERT.) J. AG.) 等は從來稀產種とせられたものであるが、此等は深海に相當多量に生育することが判つた。

3) エナガツカサノリ（新稱）(*Callymenia reniformis* J. AG.) は本邦に於て發見せられたる最初の記錄にして該種は日本海，太平洋兩沿岸共に產し、その生育層は深海に限られてゐるやうである。

4) マサゴシバリ* (*Rodymenia intricata* (OKAM.) OKAM.), ツルアラメ *Ecklonia stolonifera* OKAM.) 等が非常に廣汎なる生育層（棲息帶）を有するものであることが知られた。兩者共に淺海に生育する海藻として知られて居たが、前者は約 150 米, 後者は約 200 米の深所に發見せられた。

5) 一般に淺海の海藻とせられて居る綠藻類にして尙ほ相當の深所に迄生育するものゝあることが明かとなつた。且つ外國に於ては *Codium*, *Caulerpa* 等 Siphonales（ミル族）に屬する綠藻は深所にありとせられて居るが、本邦に於ても此事實が立證せられた。



第 1 圖　深海性の海藻 エナガツカサノリ (*Callymenia reniformis* J. AG.) 本種は從來本邦には未知であつたが、今回の研究調査に依て日本海，太平洋兩沿岸共 100 米前後の深處から相當多く發見された。

6) イチメガサ (*Carpomitra cabrerae* KG.), は外國では 100 米の深海から發見せられてゐるが、本邦に於ても從來の記錄 18 米（茨城縣），15 米（千葉縣），36 米（三重縣）を破り今回、63 米の深所に發見せられその深海性なることが判つた。

7) フヂノハヅタ (*Caulerpa Fergusoni* MURR.) は從來深所の海藻と考へられ完全體の採集せられたことは甚だ稀であつたが、今回の研究により、太平洋岸にては 61 米, 64 米, 107 米，日本海岸にては 58 米，99 米の諸點に極めて多量に完全體が採集せられ該種が果して深海性であることを確認した。(第 2 圖 [B])。

8) 第 2 圖 [A] に示したるツルアラメ (*Ecklonia stolonifera* OKAM.) は若狹灣沖 199 米の深所より採集されたもので、本種の在來知られたるものに比すれば形體が小ではあるが、匍匐枝を以て新葉を發生し又葉部には一年目及び二年目の部を明かに認めらるゝが故にその成長，繁殖を營みつゝありしことを證するものである。かゝる深海に於て海藻が尙ほよく生育し得る點は注目すべき事實である。而して此水深記錄は本邦に於けるのみならず世界最深のものである。

* 本報にマサゴシバリとして揭げたるものは *Rodymenia* にあらずして *Phyllophora* なるやの疑を存す。詳細は後日の研究に俟たんとす。




第2圖 [A] 深度190米の海底に生育したるツルアラメ *Ecklonia stolonifera* OKAM. 海藻の生育深度の世界新記錄. 東經135°41′42″, 北緯36°11′06″の地點（若狭灣沖）に自生. 舊葉の先端に前年の古葉を殘し又、多くの匍匐枝を出して盛んに海底に繁殖し居たる事を示す.

[B] 生育深度の判明した稀産種の一例. フヂノハヅタ *Caulerpa Fergusonii* MURRAY. 從來珍稀種として往々各地の海岸に漂着したものに依て知られて居た本種は今回の研究調査の結果、日本海及び太平洋兩沿岸の水深約60米乃至100米の深處から多數の新鮮な資料を得て初めて其生育層を明確となし得た.

## 文　　献


(1) BERTHOLD, G.: Über die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel nebst einem Verzeichnis der bisher daselbst beobachteten Arten. Mitt. aus d. Zool. Stat. zu Neapel. 3 (1882), 393.

(2) BÖRGESEN, F.: An ecological and systematic account of the *Caulerpas* of the Danish Westindies. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter. 7. Räkke., (1907). Naturewidensk. og math. Afd. IV. Nr. 5.

(3) DAVIS, B. M.: General characteristics of the Algal Vegetation of Buzzard Bay and Vineyard Sound in the Vicinity of Woods Hole. Bull. of the Bureau of Fisheries. Washington. 31, (1911), 444.

(4) 東道太郎：ふぢのはづた隱岐に產す（藻類雜記四）水產硏究誌 21, 9, (1925).

*(5) KJELLMAN, F. R.: Végétation hivernale des Algues à Mosselbay (Spitzberge) d'après les observations faites pend-léxpéd. suéd. 1872/73. Compt. rend. 80, 474. Bot. Ztg. 33, (1875), 770.

(6) ————: Über die Algen vegetation des Murmanschen Meeres an der Westküste von Nowaja Semlja und Wajgatsch. Nova acta reg. Soc. Sc. Upsal. Jubel band. (1877).

(7) 根來健一郞：ドレッヂにて採集したる伊豆下田の海藻. 博物學雜誌. 35 (1937), 60.

(8) 岡村金太郞：海藻學汎論. 東京. 明治三十三年 (1900).

(9) ————：趣味から見た海藻と人生. 東京. 大正十一年 (1922).

(10) OKAMURA, K.: Notes on Algae Dredged from the Pacific Coast of Tiba Prefecture. Records of Oceanographic Works in Japan. 6 (1), (1934).

(11) 岡村金太郞：日本海藻誌. 東京. 昭和十一年 (1936).

(12) OLTOMANS, FR.: Morphologie und Biologie der Algen. Bd. III. Jena. (1923).

(13) RODRIGUEZ, J.: Alges Las Baleapes. Anal. de la. Esp. de Hist. Nat., tome 17, (1888).

(14) ROSENVINGE, K. L.: On the Marine Algae from North-East Greenland collected by the "Danmark-Expedition." Danmark-Ekspeditionen Til Grϕnlands Nordϕstkyst. 3 (4), (1906-1908).

(15) ————: Marine Algae collected by Dr. H. G. SIMMONS during the 2nd Norwegian Arctic Expedition in 1898-1902. Report of the second Norwegian Arctic Expedition in the "Fram" 1898-1902. no. 37.

(16) 遠藤吉三郞：海產植物學. 東京. 明治四十四年 (1911).

# マイワシの鰓耙に就て

酒 向 昇

（茨城縣水産試驗場）

# On the Gill-rakers of *Sardinia melanosticta* (TEMMINCK & SCHLEGEL)

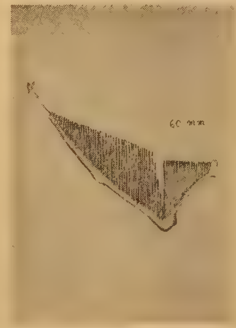
Noboru SAKÔ

SYNOPSIS

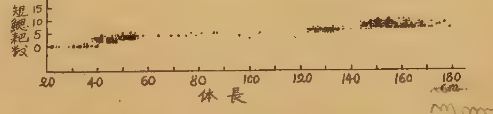
A large number of specimens of *Sardinia melanosticta* (T. & S.) obtained in Ibaraki Prefecture, ranging from 22 mm to 179 mm in body length, were examined. Some exceptionally shorter gill-rakers were found at the inner flexure of the first gill-arch of the specimens measuring 35 mm and over in body length. The number of the shorter gill-rakers increases, on the average, with the increase in body length. The appearance of the shorter gill-rakers in such a young stage may be taken as a criterion to distinguish *Sardinia melanosticta* from *S. sagax* (*sensu extenso*) which is often regarded to be synonymous with the former.

Sardinia 屬の魚類は歐洲 (*S. pilchardus*), 濠洲 (*S. neopilchardus*), 南亞 (*S. ocellata*), 南米智利 (*S. sagax*), 北米加洲 (*S. caerulea*) 及び日本 (*S. melanosticta*) 等あるが、之等の間の比較研究をせしもの少く[1]、從つて種を區別する上にも種々の異論あり、日本產のものを獨立種とする學者もあれば、又他地方のもの卽ち *S. sagax* (*S. caerulea* を含む) と同一種と認める學者もある。併し著者は本邦產の *Sardinia melanosticta* と加洲產の *S. caerulea* との稚魚時代には鰓耙の形態に顯著な差異があることを認めた。この點は兩者を別種と認める一つの根據となるであらうと思ふ。

SCOFIELD[2] は *S. caerulea* の稚魚の第一鰓弓の内側鰓耙の長さは、上下緣共末端より鰓弓の屈曲點に至る迄漸次增大し、其各々の最大は屈曲點にあることを示した。これは丁度マイワシに最も近いニシンの鰓耙の形狀と同樣である。然し本邦產の *S. melanosticta* は第 1 圖に示す如く、下緣の屈曲點に發生したもの數個は特に短小で、其差異は明らかに認めることが出來る。THOMPSON[3] は *S. sagax* (同氏は *S. sagax* と *S. caerulea* とは同一種であるとしてゐるから、果して智利產のものを取扱つたか加洲產のものを取扱つたかは不明である) の成魚に就て鰓耙の形狀を示し歐洲產の *S. pilchardus* と區別したが、之れ




第 1 圖　*S. melanosticta* の稚魚 (體長 60 mm) の鰓耙




第 2 圖　本邦產マイワシの體長と短鰓耙との關係

によれば *S. sagax* は成魚になると *S. melanosticta* と同様に短鰓耙を生じるから、成魚では兩者の區別は明瞭でない。

第 2 圖に示す樣に *S. melanosticta* では此短鰓耙は體長 35 mm 位より生じ體長の成長につれて其數を增加し、體長 16〜17 cm では 7〜9 個を示してゐる。此短鰓耙は他の長鰓耙と比較すると屈曲點のものより順次發達が止まつたゝめに出來たものの樣である。*S. sagax* 或は *S. caerulea* では何の程度の體長から此現象が現はれるかは目下の處不明である。

終りに臨み水產講習所大谷教授、茨城縣水產試驗場村上場長、石川及び石田兩技師に種々援助を賜はつたことに對して深甚なる謝意を表す。

## 文　　獻

(1) 岸上鎌吉： イワシ漁業調査、水產調査報告、14,（3 冊）; Jordan, D. C. and A. W. Herre: A review of the herring-like fishes of Japan. Proc. United States National Museum. 31, No. 1499.

(2) Scofield, E. C.: Early life history of the California sardine (*Sardina caerulea*), with special reference to distribution of eggs and larvae. The California State Fish. Laboratory. Fish Bulletin, No. 41.

(3) Thompson, W. F.: The California sardine and the study of the available sapply. From the California Sardine. The California State Fisheries Laberatory. Fish Bulletin, No. 11.

# 綜　　述

## 北洋産鮭鱒屬魚類の分布及び習性に就て
## 第一報　ベニマス (*Oncorhynchus nerka* (WALB.))

農林省水產局　佐　藤　六　治

### I. 序　　論

この報告は從來北洋漁業關係官廳及び民間當業者により行はれたベニマスに關する調査研究を概括的に取纏めたものである。又此の報告に云ふ北洋とは北千島を含む極東露領沿岸及び其の沖合一帶を云ふことにする。

堪察加半島に於ける鮭鱒漁業は日本人により明治三十五年頃から開拓され、現在日「ソ」の勢力伯仲と云ふところである。ベニマスは北洋産鮭鱒屬魚類中罐詰製品として最も經濟價値の高いものであり、企業者の漁獲の第一目的に上げられるものである。明治四十二年以降のベニマスの(1)漁獲統計を擧げると第1表の如くになる。

第 1 表 (單位千尾)

| 年次 | 露領漁業 | 年次 | 露領漁業 | 年次 | 露領漁業 | 母船試漁業 | 北千島漁業 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 明治 42 | 1256 | 大正 8 | 5660 | 昭和 4 | 8035 | 5 | 0 | 8040 |
| 43 | 1903 | 9 | 4152 | 5 | 8005 | 307 | 0 | 8312 |
| 44 | 2218 | 10 | 6283 | 6 | 6174 | 596 | 0 | 6770 |
| 45 | 1304 | 11 | 10551 | 7 | 6230 | 1271 | 9 | 7510 |
| 大正 2 | 2490 | 12 | 8294 | 8 | 4241 | 2034 | 867 | 7142 |
| 3 | 854 | 13 | 7955 | 9 | 8273 | 4860 | 2667 | 15800 |
| 4 | 1986 | 14 | 4318 | 10 | 3224 | 2496 | 949 | 6669 |
| 5 | 2910 | 昭和 1 | 6744 | 11 | 5376 | 3940 | 3023 | 12339 |
| 6 | 2729 | 2 | 6956 | 12 | 5579 | 5780 | 4708 | 16067 |
| 7 | 4551 | 3 | 12016 | | | | | |

此表に云ふ露領漁業とは日「ソ」漁業條約に基く極東露領一帶の沿岸建網漁業であり、母船式漁業とはカムサツカ東西兩海岸公海に於て母船及び其の附屬船にて行ふ流網漁業であり、北千島漁業とは北千島に根據を置く流網及び建網漁業である。大正の初期迄ベニマスの漁獲量が少かつたのは、ベニマスが當時少かつたのではなく、當時當業者が漁獲物を鹽藏品にのみ製造し、未だ罐詰としてのベニマスの價値に氣付かなかつた爲である。又此の表で明かな通り昨昭和十二年は實に北洋漁業開始以來のベニマス未曾有の大々漁であつた。近年ベニマスの資源涸渇と云ふ問題がかなり喧しく唱へられてゐるが、この問題に就てはつきり斷定を下し得る樣な資料は未だない。

### II. 分布・漁場・漁季・洄游

ベニマスは衆知の如く産卵の爲溯上に際し上流に湖沼のある河川を選ぶものである。カムサツカを中心とする露領の諸河川はアラスカの諸河川の如くベニマスの生育に適した廣大なる湖沼を有するものは

(1) 農林省水產局、北洋漁業關係統計　昭和十二年。
　　〃　　　　〃　　　昭和八年

割合に少く、ベニマス溯上河川の代表的なるものはカムサツカ東海岸中部カムサツカ灣に注ぐカムサツカ河及び西海岸南部オゼルナヤ河の 2 川であり、露領漁業ベニマス漁獲高の 9 割迄は此の 2 河川の附近の漁區で漁獲される。從つてベニマスの魚道も大體此の 2 河川に向ふ方向を取る。先づベニマスの大群が毎年六月十日前後から約 1 ケ月に亙り カムサツカ 東海岸クロノツキー岬附近に出現する。この群が全岬附近で二つに分れて一つは西北に進んで其の儘カムサツカ河へ向ひ、他の一つは東海岸を西南に進み、北千島幌延島迄南下し、温禰古丹水道を通過してオホツク海に出で、其の大部分はオゼルナヤ河へ向ふ (一部は北上して西海岸中部及び北部の河川に向ひ、中にはオホツク地方に迄西進するものもある)。此の間 (クロノツキー岬〜オゼルナヤ河) 魚群が要する經過日數は大體 40 日位である。このベニマスの主要魚道に沿ふ海面が北洋に於ける主要漁場となるわけである。即ち露領に根據を置く建網漁業はカムサツカ灣內漁區及び西海岸南部諸漁區にて、カムサツカ河及びオゼルナヤ河に溯上すべく洄游するベニマス群を擁して之を漁獲し、母船式鮭鱒漁業はクロノツキー岬より南下するベニマス群 (西海岸オゼルナヤ河へ向ふもの) を擁してカムサツカ東岸南部一帶の公海を其の主要漁場とする。又此の南下群がオホツク海に出る前幌延島及び占守島の東岸を通る際、之を漁獲するのが北千島漁業である。そしてクロノツキー岬及びカムサツカ灣內の盛漁期は六月一杯であり、魚群の南下と共に漁期も移動し、東海岸南部近海及び北千島東岸一帶の盛漁期を形成しつゝ西海岸南部が盛漁期に入るのは七月二十日前後で、各漁場共 2 週間から 1 ケ月に亙る盛漁期が續くのである。

クロノツキー岬へ突掛ける大群にカムサツカ河へ行くものと西海岸オゼルナヤ河へ行くものとが果して混合してゐるものか別群をなしてゐるものかははつきりしないが、漁期の點から云ふと最初のものがカムサツカ河に行き、後期のものが西海岸へ行くものである樣に思はれ母川を必ず間違へぬものとすれば恐らく別群をなして來るものであらう。

ベニマスがクロノツキー岬附近に出現する以前何處に生棲するものであらうかと云ふ事に就ては、白令海一帶を含む北太平洋に於ける漁業試驗及び標識放流試驗を必要とするわけであるが、未だ之に就ては充分なる調査がなく、現在全く不明である即ち標識放流試驗に關しては、カムサツカ側、アラスカ側共に沿岸に於ける試驗のみ行はれて居り、從つてベニマス接岸後の洄游路のみが判明してゐるが、沖合に於ける試驗がない爲生棲地に就ては全く分明しない (尤も昭和十二年度の農林省の標識放流試驗によりベニマスがクロノツキー岬附近に出現する以前にコンマンドルスキー群島の附近を通過し來るものなることが分つた)。しかしながらアラスカ及びカムサツカ側に毎年六・七月頃の漁期にベニマスの大群が押寄せる事、及び白令海の何れの部分に於てもベニマスを見掛ける事、等の事實からして特定の生棲地があると云ふよりも、白令海を含む北太平洋何れの場所にも居るものであつて、之等が成熟した曉には各所から接岸して一大魚群となり、母川への洄歸洄游に移るのではあるまいかと想像される。參考の爲北洋漁業關係當業者の一般的通念を述べて置くと、ベニマスの棲息地は大體アリューシャン群島中央部の南側であつて、之が每漁期アラスカ側に向ふものとカムサカ側に向ふものとに分れるのであると稱してゐる。

尙參考の爲アラスカ、ブリストル灣方面のベニマス主要群の洄游經路を述べると、[2] 先づ洄游の頭初アラスカ半島南側中央部の Shumagin 島附近に出現した大群は同半島に沿ひ西進して Ikatan 灣から False 海峽を通過し白令海に出で、それより同半島北側灣に沿つてブリストル灣內に進み Ugashik, Egegik, Naknek, Nushagak, Kvichak 等の母川へ向ふのである。其の他中部アラスカ、南東部アラ

(2) Gilbert C. H. and W. H. Rich: 2nd experiments in tagging salmon in the Alaska Péninsula fisheries reservation, summer of 1923. Bull. B. of F. 42, 1926. Document No. 991.

スカ等でも標識放流試験が行はれてゐるが(3)、何れも同地方特有の無數の島嶼によつて形成された入江、小灣等で行はれたものであり其の結果もベニマス接岸後の local なものであり接岸以前の主要洄游路に關しては沖合に於ける放流試驗がない爲推定することが出來ない。

カムサツカに於けるベニマス溯上河川は前記2大河川の外全然ないわけでなく、カムサツカ諸河川の特徴として中・上流に沼の如く擴大してゐる場所を持つ河川が多いので、他の諸地方にも多少はベニマスが溯上する。其の內かなり多いのはカムサツカ東海岸北方の奥地オリュートル河、オホツク地方オホータ河、西海岸北部パラナ河等である。(東海岸南部クロノッキー河にも廣大な湖水があり、ベニマスが溯上するのではないかと思はれるが、此の河に關する報告は何にもないので何とも云へない)。此の內パラナ河のベニマスは最近甚だ減少してしまつた。之は母船式の沖取漁業が隆盛に赴いた結果其の途中で漁獲されてしまふのではないかと云はれてゐるが、實際の事情は判明しない。オリュートル地方のベニマスは漁期が七月上旬であるが、オリュートル地方産ベニマスは他地方の紅鮭に比べて肉色が薄く品質も劣る様であるが、此の原因も未だ分らない。又オリュートル地方に出現するベニマスの一部分は標識放流試驗及び漁期の移動から考へると、西南に進みカラギンスキー地方に向ふものらしい。オホツク地方のベニマスは漁期が七月下旬であり、カムサツカ東海岸より西海岸へ向ふベニマス主群の一部が西岸を北上して後曲折してオホツク地方に來るものと思はれる。參考の爲露領漁業のベニマスの地方別漁獲統計を擧げると次の様になる(1)(第2表)。

第 2 表 (單位尾)

| 年次 | カムサツカ灣內地方 | | カムサツカ西海岸地方 | | オホツク地方 | | オリュートル地方 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 漁區數 | 漁獲高 | 漁區數 | 漁獲高 | 漁區數 | 漁獲高 | 漁區數 | 漁獲高 |
| 昭和6年 | 15 | 1,545·745 | 75 | 3,962·704 | 38 | 74·730 | 6 | 92·379 |
| 7 | 15 | 1,501·490 | 74 | 3,376·789 | 38 | 123·649 | 23 | 120·469 |
| 8 | 15 | 847·735 | 74 | 2,644·912 | 38 | 133·030 | 28 | 209·615 |
| 9 | 15 | 847·470 | 74 | 6,720·241 | 38 | 167·268 | 28 | 194·616 |
| 10 | 15 | 1,337·826 | 74 | 1,330·512 | 38 | 26·023 | 33 | 271·837 |
| 11 | 15 | 1,776·613 | 74 | 2,828·557 | 38 | 76·850 | 35 | 127·412 |

「ソ」聯側のベニマス人工孵化場がカムサツカ河の上流地方にあると云はれ 1933 年以來ベニマス卵を沿海州に運搬し黑龍江に人工孵化放流した結果かなりの成績を擧げる様になつたとの報告がある。黑龍江は上流に湖沼多くこの報告が事實とすれば將來黑龍江溯上のベニマスも徐々に增加することであらう。

## III. 魚群來游の狀況と海況との關係

水溫とベニマスの來游狀況との關係に付ては川上氏(4)が北千島では 7°C～10°C をベニマス來游の適

(3) Rich, W. H.: Salmon-tagging experiments in Alaska, 1924 and 1925. ibid. 1926 Document No. 1005.

Rich, W. H. and A. J. Suomela: Salmon tagging experiments in Alaska, 1926. ibid. 43, 1927, Part II Document No. 1022.

Thompson, S. H.: Salmon tagging experiments in Alaska, 1929. ibid., 46, 1930. Doc. No. 1084.

Rich, W. H.: Salmon tagging experiments in Alaska, 1930, ibid., 47, Bulletin No. 2.

(4) 川上四郎: 北千島に於けるベニマスの生態研究、水產研究誌、31 (11) 昭和十年。

溫であると報告してゐる。日魯漁業株式會社[5]に於ては昭和十二年に第1圖に示す 10 ヶ所の漁區（●印）に於て漁期中毎日水溫、水色、比重、透明度の 4 項目を測定し（毎日 6 時、12 時、18 時の 3 回觀測し、其の平均値を以て其の日の狀態とした。觀測場所は建網の軀網附近で平均距岸 1,000 間位の所である)。又ベニマスの漁期中の1日平均漁獲高を求めこの平均値の2倍迄の漁獲高のあつたときを好漁期とし、2 倍以上漁獲さたときを盛漁期とした。斯くて前記の4項目を魚群來遊狀況との關係を觀察して第3表及び第4表を得て居る。之によると各地方により盛漁期及び好漁漁期の水溫、水色比重、透明度は區々で一定して居らぬが、各地方を通じての最大値及び最小値をとれば第5表の如くになる。

この第5表に示された範圍は少くともベニマスの來游に適してゐるものと云つてよからう。

太平洋漁業株式會社[6]に於ても同樣にして昭和十二年漁期中のベニマス漁期と水溫との關係につき第2圖を得てゐる。其の結果各漁場のベニマス來游の適水溫範圍には共通性がないと報告してゐる。勿論ベニマスが來游するのは生殖作用を營まんが爲母川へ溯上せん




第 1 圖

第 3 表 盛漁期と海況との關係

單位 水溫、C° 透明度、米

水色、フォーレル氏水色計の番號 (No. 1~No. 11)

比重、15°C に於けるもの、但し 1·0 を略す

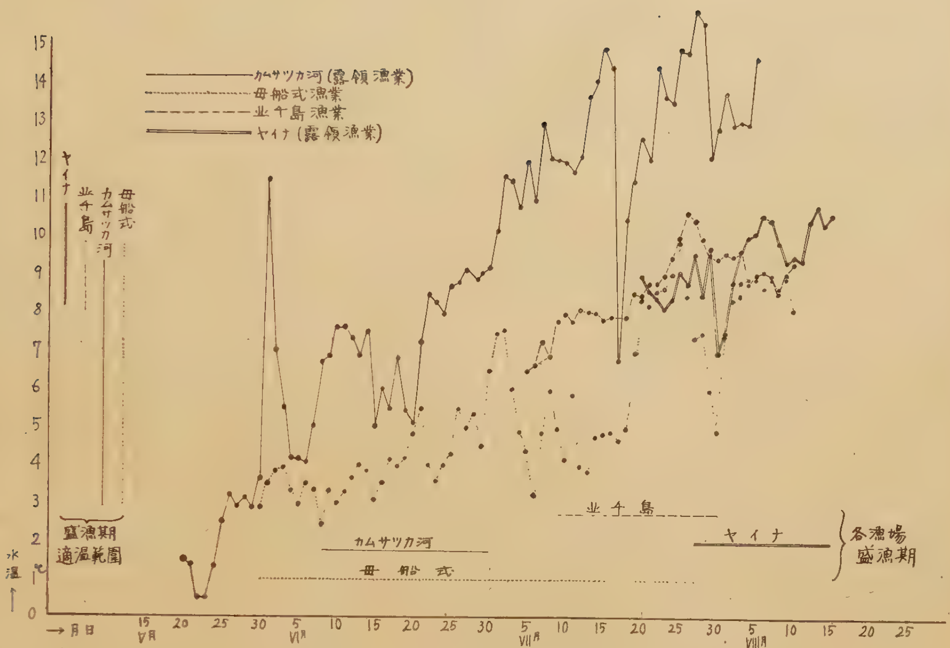
| 調査場所 | 水溫 | 水色 | 透明度 | 比重 |
|---|---|---|---|---|
| オリュートル | 9·00~ 9·67 | | | |
| パンカラ | 7·00~11·67 | | 2·10~4·67 | |
| カムサツカ河 | 4·83~ 9·50 | 5·00~10·33 | 0·37~3·00 | 4·97~16·36 |
| 北キシカ | 7·83~11 17 | 7·67~10·00 | 3·00~3·75 | |
| 北オロスコイ | 5·80~ 9·17 | 8·00~10·33 | 1·03~1·37 | |
| イーチヤ | 4·00~ 8·03 | 8·33~ 7·00 | 3·23~4·50 | 19·69~24·32 |
| パラン | 7·77~10·23 | 7·33~10·33 | 1·73~4·93 | 21·79~23·73 |
| オホツク | 11·57~13·23 | 8·00~ 9·67 | 2·33~3·17 | 16·81~22·48 |
| ヤイナ | 8·67~10·90 | 5·00~ 5·33 | 4·27~5·00 | 21·30~32·61 |

第 4 表 好漁期と漁況との關係

| 調査場所 | 水溫 | 水色 | 透明度 | 比重 |
|---|---|---|---|---|
| オリュートル | 8·00~10·67 | 7·67~ 9·50 | 1·59~3·47 | 20·09~23·10 |
| パンカラ | 4·67~11·67 | | 2·10~4·67 | |
| カムサツカ河 | 4·83~ 9·50 | 5·00~10·33 | 0·37~3·13 | 4·97~16·36 |
| ヤイナ | 7·57~10·90 | 4·67~ 5·67 | 4·27~6·10 | 21·30~23·43 |
| 北キシカ | 7·83~11·67 | 7·33~10·00 | 2·20~3·75 | |
| 北オロスコイ | 4·17~ 9·67 | 7·00~10·33 | 1·03~3·00 | |
| イーチヤ | 3.63~ 9·17 | 7·00~10·00 | 1·73~4·57 | 19·69~24·32 |
| パラン | 7·77~10·43 | 7·33~10·33 | 1·33~4·93 | 21·20~23·73 |
| オホツク | 10·57~13·23 | 8·00~10·67 | 1·00~3·17 | 16·81~23·20 |

(5) 農林省水産局宛報告、未發表。

(6) 農林省水産局宛報告、未發表。




第 2 圖　ベニマス漁期と表面水溫との關係

第　5　表

| 來游狀況 | 水　溫 | 水　色 | 透 明 度 | 比　重 |
|---|---|---|---|---|
| 盛　漁　期 | 4·83～13·23 | 5·00～10·33 | 0·37～5·00 | 4·97～24·32 |
| 好　漁　期 | 3·63～13·23 | 5·00～10·67 | 0·37～6·10 | 4·97～24·32 |

とする事にある以上、海況との相關關係も局限された範圍內に限定されるとは考へられぬが、前記第 3 表・第 4 表記載の範圍を以て大體適當な箇所と考へるべきであらう。又以上は昭和十二年度のみの結果であるが、兩社共今後本調査を繼續してくれるものと思はれるから、數年後にはもつと確實な結果が得られるであらう。

## IV. 年　齡

ベニマスの魚鱗硏究による年齡に關しては(7) Charles H. Gilbert 及び William H. Rich 兩氏によると中央アラスカの Kodiak 島の Karluk 河に於ては第 6 表の如き結果になつてゐる。

第 6 表　1926 年の Karluk 河ベニマス群 (Random sample) の年齡別組成

| 年齡別 | $3_1$ | $4_1$ | $4_2$ | $4_3$ | $4_4$ | $5_2$ | $5_3$ | $5_4$ | $6_3$ | $6_4$ | $6_5$ | $7_4$ | $7_5$ | $8_4$ | 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 實　數 | 尾 19 | 35 | 207 | 35 | 1 | 141 | 6426 | 15 | 470 | 743 | 3 | 57 | 9 | 1 | 尾 8172 |
| % | 0·23 | 0·43 | 2·53 | 0·43 | — | 1·73 | 78·63 | 0·18 | 5·75 | 9·09 | — | 0·70 | 0·01 | — | — |

備考　年齡別欄にて {大なる數字は成熟年度（洄游年度）/ 小なる數字は降海年度} を現はす。

(7) Gilbert, C. H. and W. H. Rich: Investigation concerning the red salmon runs to the Karluk River, Alaska, Bull. of the B. of F. 43, 1927, Part II. Document No. 1021.

第 7 表 (北千島に於ける調査)

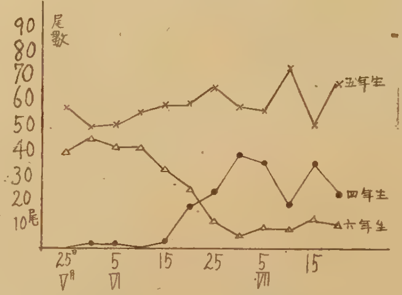
| 年度別 ＼ 年齢別 | 3 年 魚 | | 4 年 魚 | | 5 年 魚 | | 6 年 魚 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 調査尾數 | % | 調査尾數 | % | 調査尾數 | % | 調査尾數 | % |
| 昭和 9 年 | — | — | 11 | 6·4 | 151 | 88·3 | 9 | 5·3 |
| 10 年 | 3 | 2·3 | 37 | 28·9 | 73 | 57·0 | 15 | 11·7 |
| 11 年 | 1 | 0·49 | 43 | 21·28 | 152 | 75·24 | 6 | 2·97 |

第 8 表

| 年齢別 | 6 年 生 | 5 年 生 | 4 年 生 | 3 年 生 | 計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 調査尾數 | 3 | 467 | 1124 | 167 | 1761 |
| % | — | 27 | 64 | 9 | 100 |

第 9 表 太平洋漁業株式會社年齢査定表
(昭和十二年度)

| 月 日 | 査定數 | 4 年魚 | 5 年魚 | 6 年魚 |
|---|---|---|---|---|
| | 尾 | 尾 | 尾 | |
| 5月 25日 | 96 | — | 57 | 39 |
| 30 | 96 | 2 | 49 | 45 |
| 6 5 | 97 | 2 | 50 | 45 |
| 10 | 96 | — | 55 | 41 |
| 15 | 93 | 3 | 58 | 32 |
| 20 | 100 | 17 | 59 | 24 |
| 26 | 99 | 23 | 65 | 11 |
| 30 | 100 | 38 | 57 | 5 |
| 7 5 | 100 | 35 | 56 | 9 |
| 10 | 99 | 18 | 73 | 8 |
| 15 | 97 | 35 | 50 | 12 |
| 20 | 99 | 22 | 67 | 10 |
| 計 | 1172 | 195 | 696 | 281 |




第 3 圖 ベニマスの年齢組成

第 10 表 日魯漁業株式會社年齢査定表 (昭和十二年度)

| 月 日 ＼ 調査場所 / 年齢別 | カムサツカ河地方 | | | | | | ヤ イ ナ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 査定數 | 3 年魚 | 4 年魚 | 5 年魚 | 6 年魚 | 7 年魚 | 定査數 | 3 年魚 | 4 年魚 | 5 年魚 | 6 年魚 |
| | 尾 | % | % | % | % | % | 尾 | % | % | % | % |
| 6 月 5 日 | 200 | | 26 | 68 | 5 | 1 | | | | | |
| 10 | 100 | | 28 | 57 | 10 | 1 | | | | | |
| 15 | 100 | | 12 | 68 | 20 | | | | | | |
| 20 | 100 | | 15 | 80 | 5 | | | | | | |
| 25 | 100 | | 25 | 68 | 7 | | | | | | |
| 30 | 50 | | 10 | 66 | 24 | | | | | | |
| 7 5 | | | | | | | | | | | |
| 10 | 50 | | 10 | 82 | 8 | | | | | | |
| 15 | 40 | | 2 | 83 | 15 | | | | | | |
| 20 | 50 | | 2 | 78 | 16 | 4 | | | | | |
| 25 | 50 | | 10 | 78 | 12 | | 100 | | 16 | 84 | |
| 30 | 100 | | 16 | 72 | 12 | | 100 | | 40 | 60 | |
| 8 5 | 50 | | 10 | 78 | 12 | | 100 | | 48 | 52 | |
| 10 | | | | | | | 100 | | 68 | 28 | 4 |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | 100 | 4 | 60 | 36 | |
| 25 | | | | | | | 100 | | 56 | 44 | |

即ち滿 2 年を淡水（湖水）に暮し滿 4 年を經過して沖歸する $5_3$ の群が壓倒的に多く、以下 $6_4$, $6_3$, $4_2$, $5_2$, の順になつてゐる。我國に於けるベニマスの魚鱗に就ては北海道水産試驗場に於て以前から行はれてゐる。即ち安藤・大野兩氏によるとベニマス魚鱗の輪線は露出部と被覆部との境界線上で消失するか又は僅かに此の線を超ゆるものがある。そして核心部に於ける環狀線の內完全に圓をなすもの 4 箇乃至 7 箇あると報告せられてゐる。又横山・花井兩氏[8]によるとカムサツカ東西兩海岸に於けるベニマス魚鱗の核心部環狀線組成狀態から大體 A, B, C の 3 型に分類してゐる。即ち A 型は核心部の環狀線粗にして成長良好なもので、孵化後直ちに降海し成長を遂ぐるものと解し、B 型は核心部環狀線が密で第一年目乃至第二年目の成長極めて不良なもので、淡水期間の長期（滿 1 年以上）に亙るものとし、C 型は第一年目核心部環狀線が B 型より更に惡く惡環境の淡水中に 1 ケ年を送り、翌年直ちに降海するものと想像して居るカムサツカ河附近では A, C 型多く、カムサツカ西海岸南部では B 型が多いと報告してゐる。（尤も昭和十一年漁期には西岸に C 型が多かつたと報告されてゐる）。又北千島附近[9]では B 型と C 型が大部分であると云はれる。即ち東岸に C 型多く西岸に B 型多い。カムサツカ產のものが前記アラスカ、カーラツク產のものに比べ淡水期間が短いのはカムサツカの湖がカーラツクのそれに比べ流域の割合に面積が小さい爲ではあるまいかと思はれる。又同じカムサツカに於てもカムサツカ河に A 型 C 型多く、オゼルナヤ川に B 型の多いのもオゼルナヤ湖はカムサツカ河上流の湖水に比し流域の割合に面積が大である爲より長く湖水に居るのであらうと想像される。

年齡別の組成も北海道水産試驗場[7]の報告によると第 7 表の如き結果になつてゐる。即ち北千島附近では 5 年魚が壓例的に多く以下 4 年、6 年の順である。昭和六年に農林省水產局が露領漁業者に依賴して露領各地から收集した魚鱗を查定した結果ベニマスの分は次の如き割合になつてゐる（第 8 表）。即ち此の場合は 4 年生が大部分であり以下 5 年生、3 年生の順になつてゐる。昭和十二年の漁期中日魯漁業[5]太平洋漁業[6]兩社が年齡別組成に關する調查を行つた。即ち太平洋漁業株式會社は沖取の鮭鱒母船に於てカムサツカ東岸クロノツキー岬以南一帶の近海で、日魯漁業株式會社は第 1 圖に示す 10 ケ所（× 印）の漁區で、共に毎月五の日十の日に Random sample 100 尾位宛を取り、年齡別の組成を見てゐる。その結果は第 9 表（第 3 圖）及第 10 表の如くである。

即ち太平洋漁業ではカムサツカ東岸沖合では第 3 圖の如く群の中心は 5 年魚であり、初漁期から終漁期迄約半數を占めてゐる。其の他は 4 年魚と 6 年魚で、初漁期に 6 年魚多く、盛漁期には 25 % 宛等量に現れるが、終漁期になると 4 年魚が增加すると報告してゐる。

日魯漁業の（第 10 表）の方ではカムサツカ東西兩岸ともやはり 5 年魚が多く、60 % 位を占め次には東海岸（カムサツカ河地方）では 6 年魚 4 年魚の順であるが、殆んど同數であるに反し西海岸（ヤイナ）では第 2 位が 4 年魚であると同時に 6 年魚が殆んど見當らない。

## V. 雌 雄 比

日魯漁業株式會社[5]では昭和十二年漁期に年齡查定と同時に雌雄の割合も調べてゐる。其の結果は第 11 表の通りである。即ちパンカラを除く各地では何れも ♀ が ♂ より多くなつて居り、全體では ♂ 42 % に對し ♀ 58 % となつてゐる。此の割合は前記カーラツク河の調查に於ける結果と大體一致してゐる。即ちカーラツク河では 1924 年には調查尾數 4776 尾で ♂ 46 % ♀ 54 % であり、1925 年には調查尾數 5214 尾で ♂ 44 % ♀ 56 % を示し、1926 年には調查尾數 8114 尾で ♂ 43 % ♀ 57 % を示してゐる。

---

(8) 横山技師・花井技手： 北千島鮭鱒調查復命書、北海道水產試驗場 昭和六年、七年。

(9) 川上技手・田井中技手： 鮭鱒調查復命書、北海道水產試驗場 昭和九年。

第　11　表

| 調査場所 / 雌雄別 尾數 | | オリュートル | パンカラ | カム河 | ヤイナ | オパラ | 南キシカ | 北キシカ | ケフタ | クルトゴロワ | オホツク | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ♂ | 實數 | 174 | 210 | 419 | 437 | 380 | 261 | 287 | 139 | 210 | 13 | 2530 |
| | % | 33 | 53 | 42 | 44 | 44 | 38 | 40 | 45 | 46 | 43 | 42 |
| ♀ | 實數 | 349 | 190 | 571 | 563 | 489 | 418 | 433 | 171 | 249 | 17 | 3450 |
| | % | 67 | 47 | 58 | 56 | 56 | 62 | 60 | 55 | 54 | 57 | 58 |

## VI. 成熟狀況・肥滿度・成熟度

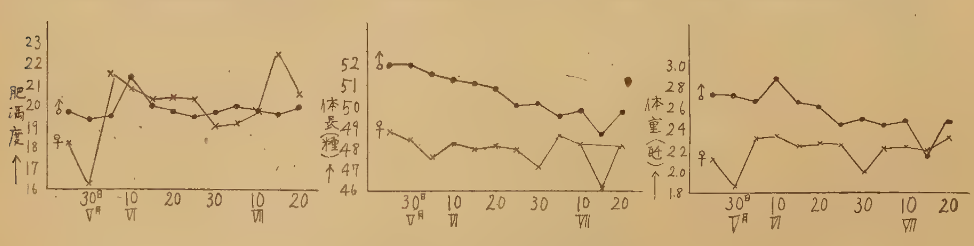
太平洋漁業株式會社[6]に於ては昭和十二年漁期に年齢査定と共に體長・體重・肥滿度・生殖素の重量を測定し第 12 表及び第 4 圖を作成し、次の如く報告してゐる。即ち體長と體重との關係は平行し、初漁期は雌雄の差が大で終漁期になると差が少くなつてゐる。又は肥滿度曲線が全期を通じて餘り變化がない。雌の肥滿度は初漁期に小さく、終漁期に大きく、盛漁期間中は餘り變化がない。

第　12　表

| 雌雄別 / 項目 / 月 日 | ♂（平均値） | | | | | ♀（平均値） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 測定尾數 | 體長 | 體重 | 肥滿度 | 白子の重量 | 測定尾數 | 體長 | 體重 | 肥滿度 | 筋子の重量 |
| | | cm | kgr. | | gr | | cm | kgr | | gr |
| 5月 25日 | 65 | 52·0 | 2·76 | 19·7 | 22·3 | 35 | 48·9 | 2·13 | 18·2 | 135·7 |
| 30 | 59 | 52·0 | 2·72 | 19·4 | 30·1 | 41 | 48·5 | 1·86 | 16·3 | 125·3 |
| 6　5 | 40 | 51·6 | 2·68 | 19·5 | 35·8 | 60 | 47·7 | 2·32 | 21·5 | 166·6 |
| 10 | 32 | 51·3 | 2·89 | 21·4 | 57·8 | 68 | 48·3 | 2·34 | 20·8 | 190·7 |
| 15 | 32 | 51·1 | 2·67 | 20·0 | 51·6 | 68 | 48·0 | 2·25 | 20·3 | 171·3 |
| 20 | 38 | 50·9 | 2·61 | 19·8 | 48.7 | 62 | 48·2 | 2·28 | 20·4 | 169.4 |
| 25 | 51 | 50·1 | 2.45 | 19·5 | 21·6 | 49 | 48·0 | 2·25 | 20·3 | 154·1 |
| 30 | 55 | 50·2 | 2·50 | 19.7 | 26·9 | 45 | 47·2 | 2·00 | 19·0 | 91·7 |
| 7　5 | 52 | 49·6 | 2·45 | 20·0 | 17·1 | 48 | 48·7 | 2·22 | 19·2 | 86·4 |
| 10 | 39 | 49·9 | 2·47 | 19·8 | 18·1 | 61 | 48·3 | 2·23 | 19 8 | 103·3 |
| 15 | 36 | 48·8 | 2·16 | 18·6 | 20·8 | 64 | 46.1 | 2·20 | 22·5 | 110·9 |
| 20 | 40 | 49·8 | 2·47 | 20·0 | 45·0 | 60 | 48·2 | 2·32 | 20·6 | 137·4 |
| 計（平均） | 539 | 50·6 | 2·57 | 19·8 | 32·98 | 661 | 48·0 | 2·20 | 19·9 | 136·9 |

備考：　$肥滿度=\frac{(體重)}{(體長)^3}\times 1000$ とする。

又日魯漁業株式會社[5]に於ても年齢査定と共に體長・體重・生殖素重量・成熟度等を測定してゐる。其の結果の内代表的漁場としてカムサツカ河地方とヤイナの分を掲げると第 13 表の如くである。



第　4　圖

### 第 13 表 (1) カムサツカ河地方

| 雌雄別 / 項目 / 月 日 | ♂ (平均値) 測定尾數 | 體重 (kgr) | 白子重量 (gr) | 成熟度 | 體長 (cm) | 同標準偏差 | 同變異係數 | ♀ (平均値) 測定尾數 | 體重 (kgr) | 筋子重量 (gr) | 成熟度 | 體長 (cm) | 同標準偏差 | 同變異係數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6月 3日 | 51 | 2·268 | 56 | 0·024 | 53·40 | 3·74 | 7·0 | 49 | 1·899 | 97 | 0·051 | 49·21 | 3·29 | 6·7 |
| 5 | 50 | 2·655 | 14 | 0·005 | 52·32 | 2·65 | 5·1 | 50 | 2·647 | 162 | 0·061 | 50·02 | 2·47 | 4·9 |
| 10 | 38 | 2·864 | 74 | 0·025 | 53·41 | 2·58 | 4·8 | 62 | 2·335 | 196 | 0·084 | 49·27 | 2·15 | 4·4 |
| 15 | 32 | 3·023 | 63 | 0·021 | 54·73 | 1·99 | 3·6 | 68 | 1·719 | 55 | 0·032 | 52·44 | 2·07 | 4·0 |
| 20 | 41 | 3·512 | 73 | 0·020 | 55·70 | 2·74 | 4·9 | 59 | 2·730 | 136 | 0·049 | 51·43 | 2·12 | 4·1 |
| 25 | 39 | 2·923 | 58 | 0·020 | 55·54 | 2·28 | 4·1 | 61 | 2·225 | 199 | 0·090 | 51·20 | 2·63 | 5.1 |
| 30 | 22 | 2·471 | 61 | 0·025 | 54·70 | 2·86 | 5·2 | 28 | 2·411 | 190 | 0·079 | 50·08 | 3·11 | 6·1 |
| 7 10 | 21 | 2·500 | 53 | 0·022 | 52·43 | 3·23 | 6·2 | 29 | 2·263 | 194 | 0.086 | 50.59 | 1·60 | 3·2 |
| 15 | 22 | 2·456 | 89 | 0·036 | 55·25 | 1·90 | 3·4 | 18 | 2·496 | 160 | 0·064 | 52·17 | 1·95 | 3·7 |
| 20 | 23 | 3·342 | 65 | 0·019 | 56·48 | 1·75 | 3·1 | 27 | 2·875 | 185 | 0·064 | 51·63 | 2·07 | 4·0 |
| 25 | 23 | 2·804 | 68 | 0·024 | 56·41 | 2·13 | 3·8 | 27 | 2·361 | 189 | 0·080 | 51·74 | 2·55 | 4·9 |
| 30 | 37 | 2·544 | 100 | 0·039 | 55·07 | 3·92 | 7·1 | 63 | 2·625 | 176 | 0·067 | 50·64 | 3·66 | 5·3 |
| 8 5 | 20 | 2·9[illegible]6 | 75 | 0·026 | 57·03 | 5·25 | 9·5 | 30 | 2·125 | 119 | 0·056 | 52·23 | 4·11 | 7·9 |
| 計 (平均) | 419 | 2.789 | 63 | 0·023 | 54·81 | | | 571 | 2·334 | 153 | 0·066 | 50·97 | | |

### 第 13 表 (2) ヤ イ ナ

| 雌雄別 / 項目 / 月 日 | ♂ (平均値) 測定尾數 | 體重 (kgr) | 白子重量 (gr) | 成熟度 | 體長 (cm) | 同標準偏差 | 同變異係數 | ♀ (平均値) 測定尾數 | 體重 (kgr) | 筋子重量 (gr) | 成熟度 | 體長 (cm) | 同標準偏差 | 同變異係數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7月 5日 | 54 | 1·983 | 78 | 0·039 | 47·37 | 2·51 | 5·3 | 46 | 1·840 | 134 | 0·073 | 45·78 | 2·12 | 4·4 |
| 10 | 58 | 2.148 | 88 | 0·041 | 53·02 | 3·21 | 6·1 | 42 | 1·947 | 147 | 0·016 | 51·55 | 3·09 | 6·0 |
| 15 | 48 | 2·199 | 89 | 0·041 | 50·63 | 3·35 | 6·6 | 52 | 1·980 | 160 | 0·081 | 49·04 | 2·31 | 4.7 |
| 20 | 42 | 2·118 | 66 | 0·031 | 51·15 | 3·36 | 6·6 | 58 | 2·041 | 144 | 0·071 | 50·66 | 3·10 | 6·1 |
| 25 | 44 | 2·435 | 59 | 0·024 | 53·14 | 2·75 | 5·2 | 56 | 2·153 | 128 | 0·055 | 51·66 | 2·88 | 5·6 |
| 30 | 47 | 2·395 | 65 | 0·027 | 52·21 | 3·38 | 6·5 | 53 | 2·111 | 123 | 0·058 | 50·59 | 3·14 | 6·2 |
| 8 5 | 30 | 2·219 | 66 | 0·030 | 50·50 | 3·01 | 6·0 | 70 | 1·978 | 115 | 0·058 | 49·36 | 3·14 | 6·4 |
| 10 | 50 | 2·460 | 76 | 0·031 | 50·00 | 3·08 | 6·2 | 50 | 2·118 | 108 | 0·041 | 48·88 | 2·59 | 8·3 |
| 15 | 37 | 2·392 | 63 | 0·021 | 52·35 | 5·01 | 9·6 | 63 | 2·118 | 126 | 0·059 | 49·83 | 3·56 | 7·1 |
| 20 | 27 | 2·194 | 66 | 0·031 | 51·19 | 3·75 | 7·3 | 73 | 2·035 | 127 | 0·062 | 49·23 | 2·59 | 5·3 |
| 計 (平均) | 437 | 2·250 | 73 | 0·032 | 51·16 | | | 563 | 2·037 | 131 | 0·064 | 49·66 | | |

備考： (1) (2) 共に 成熟度 $=\frac{\text{生殖素重量}}{\text{體重}}$。

## VII. 小型ベニマス

ベニマスの資源涸渇と云ふ問題が云はれ出してから小型のベニマスがかなり多くなつた様に云はれて來た。そこでこの小型物がベニマスの資源に如何なる役割を演じてゐるかを探求するために北洋漁業關係官廳及び民間當業者が其の習性を突きとめようとし、昨昭和十二年度に於ては農林省水產局及び北海道水產試驗場等でかなり小型物の標識放流試驗を行つたが再捕されたものは 1 尾もなかつた。又日魯漁業株式會社で[5]はカムサツカ河地方、ヤイナ、南キシカの 3 地方で初漁期 1 回、盛漁期 3 回、終漁期 1 回の割合で各回 20 尾以上宛をとり體長・體高・體重・生殖素重量・年齡等を查定した。其の結果は第 14, 15, 16, 17 の各表の通りである。即ち小型物では ♂ 87 %, ♀ 13 % で ♂ が壓倒的に多い。殊に西海岸南部では ♀ は皆無である。東海岸カムサツカ河地方でも ♀ は ♂ の半分以下である (第 14 表)。

第 14 表 雌 雄 比

| 月日 \ 調査場所・雌雄別 | カムサツカ河地方 ♂ | カムサツカ河地方 ♀ | ヤイナ ♂ | ヤイナ ♀ | 南キシカ ♂ | 南キシカ ♀ | 計 ♂ | 計 ♀ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 尾 | 尾 | | | | | | |
| 6月 1日 | 10 | 10 | | | | | 10 | 10 |
| 3 | 20 | | | | | | 20 | |
| 15 | 10 | 10 | | | | | 10 | 10 |
| 20 | 18 | 2 | | | | | 18 | 2 |
| 28 | 19 | 1 | | | | | 19 | 1 |
| 7 1 | 10 | 10 | | | | | 10 | 10 |
| 15 | | | 30 | | 30 | | 60 | |
| 18 | 10 | 10 | | | | | 10 | 10 |
| 25 | | | 30 | | | | 30 | |
| 28 | | | 30 | | | | 30 | |
| 8 7 | | | | | 30 | | 30 | |
| 11 | | | 30 | | | | 30 | |
| 計 | 96 | 43 | 120 | | 60 | | 276 | 43 |

第 15 表 漁 場 別 年 齢

| 年齢 \ 漁場・雌雄別 | カムサツカ河地方 ♂ | カムサツカ河地方 ♀ | ヤイナ ♂ | ヤイナ ♀ | 南キシカ ♂ | 南キシカ ♀ | 計 ♂ | 計 ♀ | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 年 魚 | | 1 | | | | | | 1 | 1 |
| 4 年 魚 | 95 | 42 | 1 | | | | 96 | 42 | 138 |
| 3 年 魚 | 1 | | 119 | | 60 | | 180 | | 180 |
| 計 | 96 | 43 | 120 | | 60 | | 276 | 43 | 319 |

東海岸カムサツカ河地方では殆んど全部が 4 年魚であり、西海岸南部では殆んど全部が 3 年魚で、甚だ興味ある對照をなしてゐる（第 15 表）。

第 16 表及び第 17 表に於て特に注目に價することは、生殖素重量の體重に對する割合即ち成熟度が一般成熟魚よりも大なる點である。即ち一般成熟魚の場合はヤイナに於て ♂ 0·032 ♀ 0·064 であり、カムサツカ河地方で ♂ 0·023, ♀ 0·066 である（第 13 表）、に對し、小型ベニマス の場合はヤイナに於て ♂ 0·059, カムサツカ河に於て ♂ 0·053, ♀ 0·088 と何れもより大なる値を示してゐる。而も年齢の小なるもの程成熟度がより大になつてゐることは特に注意される。

第 16 表 年齢別體長・體重・體高・生殖素重量・成熟度

| 年齢 \ 雌雄別・項目 | ♂（平均値）體長 | ♂ 體高 | ♂ 體重 | ♂ 生殖素重量 | ♂ 成熟度 | ♀（平均値）體長 | ♀ 體高 | ♀ 體重 | ♀ 生殖素重量 | ♀ 成熟度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | cm | cm | g | g | | | | g | g | |
| 5 年 魚 | — | — | — | — | — | 45·0 | 13·0 | 1400 | 120 | 0·086 |
| 4 年 魚 | 40·3 | 12·3 | 1129 | 60 | 0·053 | 43·6 | 12·8 | 1084 | 121 | 0·112 |
| 3 年 魚 | 35·3 | 9·7 | 762 | 46 | 0·060 | — | — | — | — | — |

備考： 5 年魚はカム河に 1 尾あるのみ，4 年魚は ♂ 96 尾，♀ 42 尾の平均値である。
3 年魚は ♂ 180 尾の平均値である。

第 17 表　漁場別體長・體高・體重・生殖素重量・成熟度

| 雌雄別 / 項目 / 漁場 | ♂（平均値） | | | | | ♀（平均値） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 體長 | 體高 | 體重 | 生殖素重量 | 成熟度 | 體長 | 體高 | 體重 | 生殖素重量 | 成熟度 |
| | cm | cm | gr | | | | | gr | | |
| カムサツカ河 | 40·4 | 12·3 | 1132 | 60 | 0·053 | 43·6 | 12·9 | 1381 | 121 | 0·088 |
| ヤイナ | 34·7 | 9·8 | 743 | 44 | 0·059 | — | — | — | — | — |
| 南キシカ | 34.9 | 9·3 | 785 | 49 | 0·062 | — | — | — | — | — |

第 18 表（降海年度の翌年に溯上する Grilse の雌雄比）

| 年齢 / 雌雄 / 年度 | $4_3$ | | | $5_4$ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ♂ | ♀ | ♀の% | ♂ | ♀ | ♂の% |
| | 尾 | 尾 | 尾 | 尾 | 尾 | % |
| 1924 | 325 | 43 | 12 | 229 | 174 | 43 |
| 1925 | 100 | 35 | 16 | 90 | 56 | 38 |
| 1926 | 41 | 7 | 15 | 92 | 38 | 29 |

又小型物と單に稱するだけで小型の限度に就てははつきりした範圍がきめられてなかつたので、昭和十二年度では日魯漁業は單に一般成熟魚より小型と感じられるものに就て調査した結果が上掲の各表であるが、小型の範圍に就き關係者協議の結果昭和十三年度からは體長 40 cm（體長の後端は尾鰭の上葉が尾柄に入り込むところをとることにしてゐる）以下のものを以て小型物と稱することにした。從つてこの規定に從がへばカムサツカ河地方のベニマスには小型物が少いことになる。

之を要するに昨年の結果では小型物はカムサツカ河に於ては 4 年魚が殆んど全部で、♂ は ♀ の倍以上を示し、ヤイナ南キシカ、では 3 年魚が殆んど全部で ♀ は一尾もなく、3 地方を通じ成熟度は一般成魚よりも大なる値を示し、特に年齢の小なるもの程大なる値を示してゐる。小型物に就ては從來洄游年度に溯河しないのではないかと云ふ疑念を持たれてゐたが、昭和十二年度の成熟度に關する調査の結果から見ればやはり洄游年度に溯上するものと推定するのが妥當であらう。結局漁期中に接岸する魚群は全部溯上するものであると推定してよからう。

又 Charles H. Gilbert, William H. Rich[7] 兩氏によると Karluk 河に於ても小型の雄魚多く、其の魚鱗に就て研究した結果之等の年齢組成は $3_3$, $4_4$, $5_5$（大きな數字は洄歸年度、小さな數字は降海年度を現はす卽ち淡水中に滿 2 年乃至滿 4 年を過し降海した年度にすぐ溯上するもので、之等は既に降海するときに成熟してゐると稱される）、$4_3$, $5_4$, $6_5$（淡水中に滿 2 年乃至滿 4 年を暮し、降海した翌年に溯上するもの）等であつて、之等を Grilse と稱し $3_3$, $4_4$, $5_5$ 等は ♂ ばかりで ♀ は全く見られず、$4_3$, $5_4$, に就ては第 18 表の如くであると報告してゐる。

之等の Grilse は普通の成熟魚に比べて著しく小さく、肉色も薄く、脂肪の量が少く、鮭鱒屬の特色である second sexual character も殆んど發達してゐない。勿論商業的の價値は殆んどなく、生殖作用についても普通の成熟雄魚が甚しく缺乏したときにのみ役立つ樣に思はれると。

之によると、前記日魯漁業調査に係るカムサツカ河地方の 4 年魚は雌魚も 30％ 位ある點からして滿 2 年を淡水に暮して降海の翌年に洄歸したものでありヤイナ、南キシカの 3 年魚は雄魚ばかりしかない點から推定して滿 2 年を淡水に暮して降海し、其の年度にすぐ洄歸してくるものの樣にも思はれるが、之は今後小型物の魚鱗に關する研究が進めば判明することであらう。

## VIII. 天然蕃殖率・洄歸率

北米合衆國及びブリティッシ・コロンビア州に於てはベニマス資源確保の目的から天然蕃殖率に關する試驗を行つてゐる。Harlan B. HOLMES 氏[10] によると Alaska 半島南岸 Chignik 河及び Kodiak 島の Karluk 河に於ける試驗（方法は毎年溯上する親魚數を計算し魚鱗による年齢別組成を出し或る年度の親魚數と數年後洄歸する成熟仔魚の數とから洄歸率を出してゐる。Karluk 河に於ては此の外更に降海仔魚の標識放流をなし其の再捕率と成熟洄歸仔魚の實數とから降海仔魚の實數を逆算してゐる）の結果は第 19 表及び第 20 表の如くである。

第 19 表 Chignik 河に於ける親魚と洄歸魚の關係 （單位 1 萬尾）

| 年次 | 溯上親魚數 | 洄歸魚數（次代親魚數） | 洄歸魚の親魚に對する超過高 | 洄歸魚と親魚の割合 |
|---|---|---|---|---|
| 1922 年 | 50 | 250 | 200 | 5 : 1 |
| 1923 | 25 | 175 | 150 | 7 : 1 |
| 1924 | 100 | 275 | 175 | 2·75 : 1 |
| 1925 | 100 | 100 | — | 1 : 1 |
| 1926 | 100 | 125 | 25 | 1·25 : 1 |
| 1927 | 125 | 400 | 275 | 3·25 : 1 |

第 20 表 Karluk 河に於ける親魚・降海魚・洄歸魚の關係 （單位 1 萬尾）

| 年次 | 溯上親魚數 | 洄歸魚數（次代親魚數） | 洄歸魚の親魚に對する超過高 | 洄歸魚の親魚に對する比 | 降海仔魚推定數 | 降海仔魚中成熟洄歸せるものの降海仔魚全數に對する比 | 降海魚と親魚との割合 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1921 | 150 | 450 | 300 | 3 : 1 | | | |
| 1922 | 50 | 250 | 200 | 5 : 1 | 1·400 | 18 % | 28 : 1 |
| 1923 | 75 | 200 | 125 | 2·75 : 1 | 800 | 25 | 10·75 : 1 |
| 1924 | 100 | 75 | −25 | 0·75 : 1 | 825 | 9 | 8·25 : 1 |
| 1925 | 150 | 150 | — | 1 : 1 | 725 | 21 | 4·75 : 1 |
| 1926 | 250 | 150 | −100 | 0·6 : 1 | 650 | 24 | 2·5 : 1 |

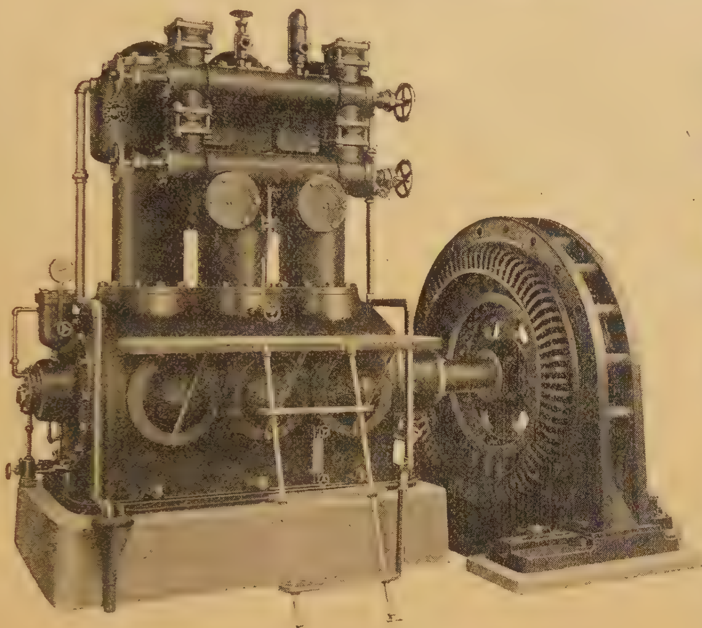
又 R. E. FOERSTER 氏[11] によるとブリティッシコロンビア州 Cultus 湖に於ける試驗の結果天然產卵の場合、全產卵數の 97·5 % は降海仔魚の時代迄に死亡する。又降海仔魚の標識放流をなし其の再捕數から海洋に於ける生存率を見た處 3·5 % から 11·7 % 迄の間で平均 9·9 % であることが分つた。之と上記降海仔魚時代迄の死亡率とを加算してベニマス一生涯の全 loss は 99·75 % で 1 尾のベニマス ♀ 親魚が 4,500 粒を放卵するとすれば產卵親魚の洄歸成熟仔魚に對する割合 1:2 から 1:6·5 迄の間で平均 1:5·5 であると報告してゐる。

(10) HOLMES, H. B.: Natural propagation of salmon in Alaska. Proceeding of the 5th Pacific Science Congress, Canada 5. 1933.

(11) FOERSTER, R. E.: The return from the sea of sockeye salmon (*O. nerka*) with special reference to percentage survival, sex proportions and progress of migration. Biological Board of Canada (Received for publication. October 1. 1936)

# 國産の權威

二〇〇噸同期電動機直結型壓縮機



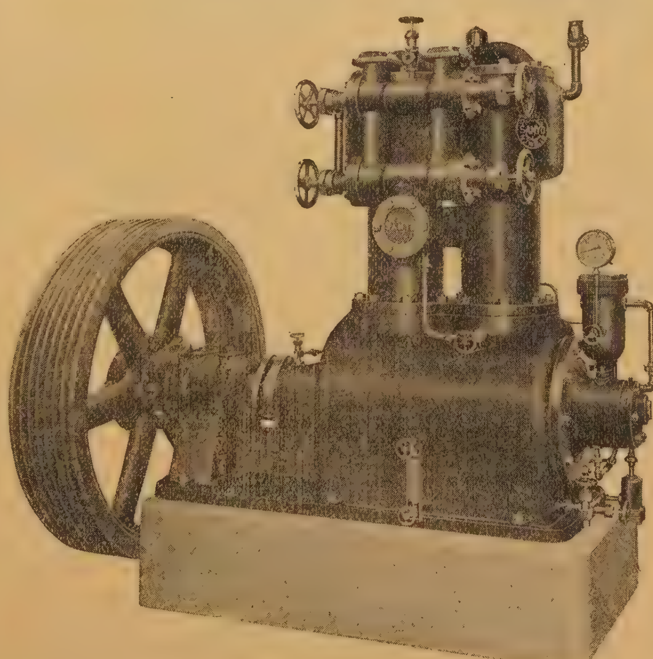
## SM式 製氷機械と冷藏裝置

納入臺數 壹、貳〇〇臺
總噸數 二〇、〇〇〇餘噸

**本社の特徴**

技術者優秀
工場完備
納入迅速
確實低廉

九吋×九吋アンモニア壓縮機



合名會社

## 山陽鐵工所

大阪市港區北境町四丁目七

電話（長）西一九二六
西一四七五

## 日本水產學會例會

十一月例會。十一月十二日（第二土曜日）午後一時水產講習所第二十二教室に於て。

1. 茨城縣產マイワシの生殖素に就て（豫報 1）……………………酒向昇氏（15分）
2. 鰤大謀落し網の模型實驗的研究　V. 潮流に依る網の變形と沈子の重量とに就いて……………………宮本秀明氏（20分）

十二月例會。十二月十日（第二土曜日）午後一時水產講習所第二十二教室に於て。

1. 水產動物肉蛋白質の細菌に依る分解　第二報……………………木俣正夫氏（15分）
2. 千葉縣畑澤產のクルマエビに就て……………………久保伊津男氏（15分）

## 會員移動

入會。今井晴一氏　佐藤榮氏　田中正午氏　藤本隆二氏　松下七郎氏　脇田二郎氏
濱島謙太郎氏　永山省吾氏　秋間健次氏　佐竹義一氏　長崎千山氏　鈴木榮一氏
近藤又司氏　妹尾重穗氏　宮川松二氏　富岡嘉造氏　小島東三郎氏　石黑庚戌氏

退會。牛奥貞夫氏

除名。池田九八氏　稻葉俊氏　江良至德氏　加茂滕氏　北原恒造氏　木村五郎氏
康宇正氏　鈴木梅吉氏　角南貞雄氏　長岡正幸氏　中野豐治郎氏　件善居氏
增田秀治郎氏　三浦定之助氏　見鹽忠海氏　望月徹氏　矢野新吉郎氏　山下武雄氏
横川揖吾氏　脇谷洋次郎氏

| | |
|---|---|
| 田村松太郎氏 | 昭和十三年十月十 日逝去 |
| 神谷尙志氏 | 昭和十三年十月十二日逝去 |

謹みて哀悼の意を表す。


昭和十三年十一月 十 日印刷
昭和十三年十一月十五日發行　第七卷 第三號

本號定價 70 錢　送料六錢
年六回發行
一年分前金四圓（送料三十六錢）

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京　五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京二六二四〇